МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института автоматики и информационных технологий

_____ Д.В. Поляков
«_13_» _____февраля_____ 20_26_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.01 Международная профессиональная коммуникация
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

27.04.02 Управление качеством
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии бережливого производства и менеджмент качества
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, очно-заочная, заочная***

Кафедра: ***Иностранные языки и профессиональная коммуникация***
(наименование кафедры)

Составитель:

к.ф.н., доцент		И.Е. Ильина
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия
Заведующий кафедрой		Н.А. Гунина
	подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия	
ИД-1 (УК-4) Знает принципы и приемы осуществления академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке	знает основы перевода академических текстов (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т. д.) с иностранного языка или на иностранный язык
ИД-2 (УК-4) Умеет применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия	использует современные способы общения на русском и иностранном языках для осуществления успешной коммуникации
ИД-3 (УК-4) Владеет навыками применения современных коммуникативных технологий для осуществления делового общения	владеет навыками ведения диалога, переписки и разговорной речи на русском и иностранном языках

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
	1 семестр	1 семестр	1 курс
Контактная работа	33	7	9
практические занятия	32	6	8
промежуточная аттестация	1	1	1
Самостоятельная работа	***75***	***101***	***99***
Всего	***108***	***108***	***108***

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия

Раздел 1. Профессиональная коммуникация.

ПР01. Тема. Устройство на работу.

Основные виды работы, их краткая характеристика на иностранном языке; описание обязанностей, связанных с выполнением того или иного вида работы.

ПР02. Тема. Устройство на работу.

Современные требования к кандидату при поступлении на работу. Основные документы при принятии на работу. Обсуждение условий работы в России.

ПР03. Тема. Компании.

Структура компании, названия отделов. Характеристика обязанностей работников отделов, описание работы компании.

ПР04. Тема. Инновации в производственной сфере.

Описание товаров, их особенностей. Анализ рыночной продукции и конкурентоспособности товаров. Обсуждение товаров и их особенностей.

ПР05. Тема. Дизайн и спецификация товара.

Описание дизайна и спецификации товара. Характеристика и сравнение дизайна различных товаров, представленных на современном рынке.Написание теста по пройденному разделу.

Раздел 2. Научная коммуникация.

ПР06. Тема. Предоставление исследовательского проекта.

Форма заполнения заявки с описанием исследовательского проекта. Варианты предоставления исследовательских проектов и их особенности в современном сообществе.

ПР07. Тема. Участие в научной конференции.

Описание форм участия в научных конференциях. Проведение игровой научной конференции.

ПР08. Тема. Принципы составления и написания научной статьи.

Анализ отрывков из научных статей по различным темам. Введение и отработка новой лексики, клише. Анализ различных частей научной статьи и их особенностей.

ПР09. Тема. Презентация исследовательского проекта.

Анализ различных проектов и обсуждение их сильных и слабых сторон. Написание теста по пройденному разделу.

Раздел 3. Деловая коммуникация.

ПР10. Тема. Межличностные и межкультурные отношения.

Традиционные модели поведения в разных странах.

ПР11. Тема. Межличностные и межкультурные отношения.

Зависимость деловых отношений от культуры страны.

ПР12. Тема. Проведение переговоров.

Особенности ведения переговоров в разных странах.

ПР13. Тема. Проведение переговоров.

Анализ проблем, возникающих при проведении переговоров. Описание форм контрактов и соглашений.

ПР14. Тема. Контракты и соглашения.

Анализ положений контракта

ПР15. Тема. Контракты и соглашения.

Описание основных процедур, входящих в систему управления проектом.

ПР16. Тема. Управление проектом.

Характеристика роли управляющего в компании. Написание теста по пройденному разделу.

Самостоятельная работа

СР01. Задание: составить резюме по шаблону
СР02. Задание: описать компанию/ организацию, в которой работаешь/ хотел бы работать
СР03. Задание: проанализировать заданные профессиональные сообщества и инновации в сфере их деятельности.
СР04.**Задание:** составить описание товара заданной компании.
СР05.**Задание:** написать вариант заявки на рассмотрение исследовательского проекта.
СР06. Задание: подготовить план доклада для участия в научной конференции.
СР07. Задание: написать научную статью объемом 3 стр.
СР08. Задание: подготовить презентацию исследовательского проекта.
СР09. **Задание:** проанализировать методы межличностного делового общения.
СР10. Задание: подготовить план для проведения деловых переговоров с партнерами.
СР11. Задание: написать текст контракта по заданной теме.
СР12. Задание: подготовить приветственную речь для встречи партнеров по заданной ситуации.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

Английский язык

1 English for Professional Purposes = Английский язык для профессиональных целей : учебное пособие / Ю. Ф. Айданова, Ю. Б. Дроботенко, Н. А. Назарова [и др.] ; под редакцией Н. А. Назаровой, Ю. Б. Дроботенко. — Омск : Издательство ОмГПУ, 2023. — 98 с. — ISBN 978-5-8268-2350-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/134649.html (дата обращения: 29.11.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2 English for Professional Purposes = Английский язык для профессиональных целей : учебное пособие / Ю. Ф. Айданова, Ю. Б. Дроботенко, Н. А. Назарова [и др.] ; под редакцией Н. А. Назаровой, Ю. Б. Дроботенко. — Омск : Издательство ОмГПУ, 2023. — 98 с. — ISBN 978-5-8268-2350-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/134649.html (дата обращения: 29.11.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3 Соколова, А. Г. English for professional communication / Английский язык в профессиональной коммуникации : учебно-методическое пособие / А. Г. Соколова, О. Н. Солуянова. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2023. — 45 с. — ISBN 978-5-7264-3285-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/134600.html (дата обращения: 28.11.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Немецкий язык

1 Жердева, О. Н. Немецкий язык для студентов магистратуры = Deutsch für Master : учебное пособие / О. Н. Жердева. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 124 с. — ISBN 978-5-4497-2616-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/135618.html (дата обращения: 18.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/135618

2 Чигирин, Е. А. Немецкий язык (магистратура) : учебное пособие / Е. А. Чигирин, М. В. Попова, Л. А. Хрячкова. — 2-е изд. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2022. — 184 с. — ISBN 978-5-00032-606-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/128226.html (дата обращения: 24.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3 Немецкий язык для магистрантов : учебное пособие по развитию навыков перевода научной литературы для магистрантов экономических специальностей / составители Л. Г. Виниченко, А. А. Мелконян. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. — 126 с. — ISBN 978-5-9275-3832-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117157.html (дата обращения: 24.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Французский язык

1 Зеленская, О. В. Французский язык. Проверяем наши знания = Le Français. Testons nos connaissances : практикум / О. В. Зеленская. — Омск : Издательство Омского государственного университета, 2022. — 83 с. — ISBN 978-5-7779-2593-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/128914.html (дата обращения: 14.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2 Метелькова, Л. А. Français sur objectifs spécifiques / Французский язык для профессиональных целей : учебно-методическое пособие / Л. А. Метелькова, О. В. Кобзева, Е. А. Оганесян. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2023. — 45 с. — ISBN 978-5-7264-3266-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/134601.html (дата обращения: 28.11.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3 Харитонова, И. В. Французский язык для специальных целей : учебное пособие / И. В. Харитонова, Е. Е. Беляева. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2023. — 172 с. — ISBN 978-5-4263-1202-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/130150.html (дата обращения: 09.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru

База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/

База данных Scopus https://www.scopus.com

Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного усвоения учебного материала необходимы постоянные и регулярные занятия. Материал курса подается поступательно, каждый новый раздел опирается на предыдущие, часто вытекает из них. Пропуски занятий, неполное выполнение домашних заданий приводят к пробелам в знаниях, которые, накапливаясь, сводят на нет все ваши усилия.

Главным фактором успешного обучения, в частности, при изучении иностранного языка является мотивация. Изучение языка требует систематической упорной работы, как и приобретение любого нового навыка. Активная позиция здесь отводится именно обучающемуся.

Простого заучивания лексики-грамматики недостаточно, так как языковой материал - всего лишь база, на основе которой вы обучаетесь речи, учитесь говорить и писать, понимать прочитанное, воспринимать речь на слух. Необходимо как можно больше практики. Проявляйте активность на занятиях и не ограничивайтесь учебником в домашней работе. Для того чтобы заговорить на иностранном языке, необходимо на нем говорить.

Использование современных технологий: программное обеспечение персональных компьютеров; информационное, программное и аппаратное обеспечение локальной компьютерной сети; информационное и программное обеспечение глобальной сети Интернет при изучении дисциплины «Международная профессиональная коммуникация» позволяет не только обеспечить адаптацию к системе обучения в вузе, но и создать условия для развития личности каждого обучающегося, (посредством развития потребностей в активном самостоятельном получении знаний, овладении различными видами учебной деятельности; а также обеспечивая возможность реализации своих способностей через вариативность содержания учебного материала и использования системы разнообразных заданий для самостоятельной работы).

В ходе проведения всех видов занятий с привлечением технических средств значительное место уделяется формированию следующих умений и навыков: умение общаться и работать в команде; способность решать проблемы; способность к постоянному обучению; умение работать самостоятельно; способность адаптироваться к новым условиям; умение анализировать, навык быстрого поиска информации.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: магнитофон, экран, проектор, ноутбук	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР02	Тема. Устройство на работу.	Ролевая игра «Собеседование при устройстве на работу».
ПР12	Тема. Проведение переговоров.	Групповая дискуссия
СР07	Написать научную статью объемом 3 стр.	Письменная работа

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зач01	Зачет	1 семестр	1 семестр	1 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

Формулировка кода индикатора	Результаты обучения	Контрольные мероприятия
ИД-1 (УК-4) Знает принципы и приемы осуществления академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке	знает основы перевода академических текстов (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т. д.) с иностранного языка или на иностранный язык	ПР02, Зач01
ИД-2 (УК-4) Умеет применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия	использует современные способы общения на русском и иностранном языках для осуществления успешной коммуникации	ПР09, Зач01
ИД-3 (УК-4) Владеет навыками применения современных коммуникативных технологий для осуществления делового общения	владеет навыками ведения диалога, переписки и разговорной речи на русском и иностранном языках	ПР09, Зач01

Задания к ролевой игре: ПР02

1 Вы являетесь начальником отдела кадров фирмы. Вам нужно заполнить вакансии секретаря, бухгалтера, торгового отдела и начальника отдела сбыта. Познакомьтесь с кандидатами. Скажите свои реплики и ответы на них на иностранном языке

– Здравствуйте. Ваше имя?
– Где Вы раньше работали?
– На какой должности?
– Есть ли у Вас отзывы с предыдущего места работы?
– На каких языках Вы говорите, пишете?
– Заполните, пожалуйста, анкету.
– Приходите послезавтра.

Задания к групповой дискуссии: ПР12

1 Составьте диалог-знакомство в офисе, используя стандартные клище и фразы на иностранном языке

2 Представьте, что вы директор фирмы. Проведите деловые переговоры с потенциальными клиентами.

Задания к письменной работе СР07

Напишите научную статью объемом 3 стр. на иностранном языке по своей специальности.

Требования к публикации

Язык конференции: английский.

Максимальное количество авторов одной статьи – 3.

Присылаемые статьи должны быть четко структурированы, оригинальны, тщательно отредактированы и соответствовать **следующим требованиям:**

*Объем – 3 **полные** страницы.*

Формат – А4.

Поля страниц (верхнее, нижнее, левое, правое) – 2 см.

Межстрочный интервал – одинарный.

Шрифт – TimesNewRoman.

Кегль - заголовок, текст доклада 14 пт, имена авторов, аннотация, ключевые слова, список литературы 12 пт.

Абзацный отступ – 0,75.

Нумерации листов и колонтитулов – нет.

Образец оформления статьи

УДК 62-783
ББК 30н

TITLE OF THE PAPER

(maximum 10 words)

A.A. Author*, B.B. Author
Tambov State Technical University, Tambov, Russia
**e-mail: a.a.author@gmail.com*

Abstract
The purpose of this study is to analyze a set of measures to ensure the safety of working at heights. The study will consider the range of possible risks of working at heights, depending on the specifics of the work. The relevance of the study is that employees tend to set when working at heights. This as a result, it is necessary to develop a set of measures to ensure safety when working at heights by upgrading old technologies and the developing of new ones.
(maximum 200 words)

Keywords: personal protective equipment (PPE); working at height.
(up to 7 words/phrases, in alphabetical order)

Introduction

According to the statistics for the period of January to October 2017, the Russian Labor Inspectorate recorded 876 industrial accidents. The number of victims who died in these incidents was 1025 people, and from January to October 2018, 920 workers were injured in 1180 industrial accidents.

…

The paper body must contain an introduction, main sections, a conclusion and a list of references. Figures, tables and graphics should be centred, numbered and accompanied by a legend. (Fig.1. Legend, Table 1. Legend).

The length of the paper must not exceed 3 pages.

Conclusion

…

Acknowledgements

We gratefully acknowledge …

References

1. Author A.A., Author B.B., Author C.C., Author D.D. Title of article. Title of Journal, 2005, Vol. 10, Issue 2, pp. 49-53.
2. Author A.A., Author B.B., Author C.C., Author D.D. Title of the book. Place of Publication, Publisher, 2005. 345 p.
3. Author A.A. Title of the chapter. In: Title of the book. Place of Publication, Publisher, 2010. P. 1-10.
4. Author A.A. Title of the electronic resource. Available from: http://esp.tstu.ru/123.html. (Accessed 1 July 2016).

УДК 574
ББК О145

НАЗВАНИЕ СТАТЬИ НА РУССКОМ

(максимум 10 слов)

А. А. Фамилия*, Б. Б. Фамилия
Тамбовский государственный технический университет, Тамбов, Россия
e-mail: a.a.author@gmail.com

Аннотация: Краткое содержание статьи на русском языке …
(максимум 200 слов)

Ключевые слова: слово 1, слово 2, … слово 7.
(до 7 слов/словосочетаний, в алфавитном порядке)

Для определения индексов УДК и ББК следует воспользоваться Интернет-ресурсами:

Электронный справочник по УДК http://teacode.com/online/udc/
Электронный справочник по ББК http://ofernio.ru/portal/bbk.php

Вопросы к зачету Зач01:

Беседа проводится по следующим темам:

1. Современные требования к кандидату при устройстве на работу.
2. Структура компании.
3. Современные инновации в производственной сфере.
4. Дизайн товаров и требования к нему в XXI веке.
5. Принципы представления исследовательского проекта.
6. Презентация научного исследования.
7. Межличностные и межкультурные отношения сегодня.
8. Принципы проведения успешных переговоров.
9. Заключение контрактов в современном мире.
10. Особенности управления проектом.

Письменные задания к зачету Зач01:

Примерные письменные задания:
английский

1. Put the appropriate words into the sentences:

The economic crisis resulted in great _____ all over the world.
a) promotion b) training c) unemployment

2. Use prepositions in the sentences:

The position will involve reporting _____ the Director General.
a) after b) on c) to

3.Choose the appropriate modal verb:

You _____not smoke here as this is a laboratory.

a) can b) must c) should

4.Use one of the adjectives in the sentences:

There is a small_____wooden box on my table.

a) circular b) spherical c) rectangular

5.Complete the story with the corresponding form of the word in brackets:

They (2) _____(carry out) research to (3)_____(develop) tough new materials when they suddenly (4)_____(notice) that light (5)_____(pass) through one of the ceramics.

6. For questions 1-10, read the sentences below and decide which answer A, B or C best fits each gap:

The purpose of _____ is to compare two or more different variables to determine if any predictable relationships exist among them.

A pure research B correlational research C case study

7. Match the words having the opposite meanings:

to clarify to compare

to contrast to obscure

8. You are going to read a text about customs around the world. Five sentences have been removed from the text. Choose from the sentences A-F the one that fits each gap (1-5). There is one extra sentence which you do not need to use.

CUSTOMS AROUND THE WORLD

As more and more people travel all over the world, it is important to know what to expect in different countries and how to react to cultural differences so that you don't upset your foreign contacts. 1 _____

9. Complete the following small talk questions with the appropriate auxiliary or modal verbs.

1. _____ you worked here long?

10. For questions 1-10, read the sentences below and decide which answer A, B or C best fits each gap.

In the business world, most _____ should be in writing even if the law doesn't require it.

A agreements B clauses C negotiations

немецкий

Текст 1. Verfassungen der deutschen Bundesländer. Becktexte im DTV. - München, 2011.

1. Jeder hat das Recht auf die freie Entfaltung seiner Persönlichkeit, soweit er nicht die Rechte anderer verletzt und nicht gegen die verfassungsmäßige Ordnung oder das Sittengesetz verstößt.

2. Jeder hat das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit. Die Freiheit der Person ist unverletzlich. In diese Rechte darf nur auf Grund eines Gesetzes eingegriffen werden.

3. Alle Menschen sind vor dem Gesetz gleich. Männer und Frauen sind gleichberechtigt. Der Staat fördert die tatsächliche Durchsetzung der Gleichberechtigung von Frauen und Männern und wirkt auf die Beseitigung bestehender Nachteile hin. Niemand darf wegen seines Geschlechtes, seiner Abstammung, seiner Rasse, seiner Sprache, seiner Heimat und Herkunft, seines Glaubens, seiner religiösen oder politischen Anschauungen benachteiligt oder bevorzugt werden. Niemand darf wegen seiner Behinderung benachteiligt werden.

4. Die Freiheit des Glaubens, des Gewissens und die Freiheit des religiösen und weltanschaulichen Bekenntnisses sind unverletzlich. Die ungestörte Religionsausübung wird gewährleistet. Niemand darf gegen sein Gewissen zum Kriegsdienst mit der Waffe gezwungen werden. Das Nähere regelt ein Bundesgesetz.

5. Jeder hat das Recht, seine Meinung in Wort, Schrift und Bild frei zu äußern und zu verbreiten und sich aus allgemein zugänglichen Quellen ungehindert zu unterrichten. Die Pressefreiheit und die Freiheit der Berichterstattung durch Rundfunk und Film werden gewährleistet. Eine Zensur findet nicht statt. Diese Rechte finden ihre Schranken in den Vorschriften der allgemeinen Gesetze, den gesetzlichen Bestimmungen zum Schutze der Jugend und in dem Recht der persönlichen Ehre.

6. Kunst und Wissenschaft, Forschung und Lehre sind frei. Die Freiheit der Lehre entbindet nicht von der Treue zur Verfassung.

7. Ehe und Familie stehen unter dem besonderen Schutze der staatlichen Ordnung. Pflege und Erziehung der Kinder sind das natürliche Recht der Eltern und die zuvörderst ihnen obliegende Pflicht. Über ihre Betätigung wacht die staatliche Gemeinschaft.

Текст 2. Rudzio Wolfgang: Das politische System der BRD. - Opladen, 2010. S. 78-79.

Gerichte werden in Deutschland nicht von selbst tätig. Sie müssen zur Entscheidung angerufen werden. Im Fall der Strafverfolgung agiert die Staatsanwaltschaft als Vertreter des Staates. In allen anderen Fällen muß durch eine juristische Person Klage eingereicht werden. Urteile werden auf der Grundlage von Gesetzen gesprochen. Im allgemeinen entscheiden Landesgerichte in erster und zweiter Instanz . Bundesrichter werden durch den Richterwahlausschuss berufen. Sie sind nicht Weisungsgebunden. Im Gegensatz dazu unterstehenStaatsanwälte den Justizministern von Bund und Ländern. Auf Bundesebene haben die Bundesgerichte die Aufgabe die Rechtsprechung der Ländergerichte zu vereinheitlichen. Für die Ordentliche Gerichtsbarkeit ist der Bundesgerichtshof (BGH) die oberste Revisionsinstanz. Als Revisionsinstanz beschäftigen sich die Bundesgerichte im Normalfall nur mit dem Verfahrensablauf und der gesetzmäßigen rechtlichen Würdigung desdurch die Ländergerichte festgestellten Sachverhalts. Alle Tätigkeit des Staates ist an das Grundgesetz gebunden. Über die Einhaltung dieses Grundsatzes wacht das Bundesverfassungsgericht . Jeder Bürger kann staatliches Handeln durch eine Verfassungsbeschwerde auf ihre Grundgesetzmäßigkeit überprüfen lassen. Die zweite Aufgabe des Bundesverfassungsgericht ist die Klärung von Streitfällen zwischen den Staatsorganen und die Prüfung von Gesetzen auf ihre Verfassungsmäßigkeit. Nur das Bundesverfassungsgerich kann ein Parteiverbot aussprechen Die Rechtsprechung ist in Deutschland in die Ordentlichen Gerichtsbarkeit (Zivilrecht und Strafrecht) sowie in die Fachgebiete des ArbeitsFinanz- Sozial- und Verwaltungsrecht aufgeteilt. Die Gerichte der Bundesländer entscheiden den überwiegenden Anteil der Rechtsprechung letztinstanzlich. Für die Ordentliche Gerichtsbarkeit existieren kommunale Amtsgerichte regionale Landgerichte und hauptsachlich als Rechtsmittelgerichte die Oberlandesgerichte (bzw. Oberste Landesgerichte). Jedes Bundesland besitzt ein eigenes Verfassungsgericht das Landesverfassungsgericht Verfassungsgerichtshof oder Staatsgerichtshof genannt wird..

французский

Выберите один ответ к каждому пункту теста:

1. La France compte:

a.moins de 55millions, b.entre 55 et 60 millions, c.plus de 60 millions d’habitants.

2. La monnaie nationale est:

a.euro, b.centime, c.franc.

3. Le régime politique de la France est:

a.le rayaume, b.la république, c.le parlement.

4. La division de la France en départements date de:

a.Napoléon, b.Première guerre mondiale, c.la IV-ème République.

5. Le premier président de la V-ème République est:

a.Valéri Giscard d'Estaing, b.Charles de Gaule, c.François Mitterrand.

6. Les avocats sont préparés à la faculté:

a. politique, b. juridique, c. de droit

7. La Constituion de la République française date de:

a.1958, b.1963, c.1999.

8. La cour européenne des droits de l'homme se trouve à^

a. Moscou, b.Londres, c.Strasbourg

8.2. Критерии и шкалы оценивания

8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР02	Тема. Устройство на работу.	Ролевая игра «Собеседование при устройстве на работу».	5	10
ПР16	Тема. Проведение переговоров.	Групповая дискуссия	5	10
СР07	Написать научную статью объемом 3 стр.	Письменная работа	7	20
Зач01	Зачет	зачет	17	40

8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Ролевая игра	коммуникативные задачи, поставленные для участия в ролевой игре, выполнены не менее, чем на 50%; использованные коммуникативные технологии соответствовали правилам и закономерностям устной коммуникации
Групповая дискуссия	коммуникативные задачи, поставленные для участия в групповой дискуссии, выполнены не менее, чем на 50%; использованные коммуникативные технологии соответствовали правилам и закономерностям уст-

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
	ной коммуникации
Письменная работа	тема работы раскрыта, текст структурирован, соблюдены требования к объему и оформлению научной статьи в соответствии с правилами и закономерностями письменной коммуникации; допущены лексические и грамматические ошибки, не затрудняющие восприятие текста

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из письменного тестирования и устной беседы по одному из теоретических вопросов.

Время написания теста: 1 час.

Время на подготовку устного ответа: 15 минут.

Устная беседа оценивается максимально 20 баллами, письменное тестирование оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания устной беседы

Показатель	Максимальное количество баллов
Выполнение коммуникативной задачи	10
Грамматически правильное построение высказываний	5
Корректное использование лексики по теме беседы	5
Всего	20

Критерии оценивания выполнения письменного тестирования (8 заданий по 5 предложений в каждом).

Показатель	Максимальное количество баллов
Каждый правильный ответ	0,5
Всего	20

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института автоматики и информационных технологий

_____ Д.В. Поляков
«*13*» _____*февраля*_____ 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02 Деловое общение и профессиональная этика
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

27.04.02 Управление качеством
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии бережливого производства и менеджмента качества
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Теория и история государства и права***
(наименование кафедры)

Составитель:

к.и.н., доцент		О.Л. Протасова
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия
ст.преподаватель		Э.В. Бикбаева
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой _____ С.А. Фролов
подпись инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
ИД-1 (УК-5) Знает закономерности и специфику развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях	Знает основные закономерности и характерные особенности развития различных культур
	Знает специфичность межкультурного разнообразия общества в современных условиях
ИД-2 (УК-5) Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия	Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур
	Умеет применять на практике навыки общения в мире культурного многообразия, создавая и поддерживая взаимопонимание между представителями разных национальностей
ИД-3 (УК-5) Владеет методами предупреждения и разрешения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации	Владеет методами предупреждения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации, учитывая особенности представителей отдельных общностей, имеющих социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
	Владеет способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	1 семестр
Контактная работа	**33**
занятия лекционного типа	16
лабораторные занятия	-
практические занятия	16
курсовое проектирование	-
консультации	-
промежуточная аттестация	1
Самостоятельная работа	**75**
Всего	**108**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. *Основы деловой этики*

Тема 1. ***Этика как наука. Сущность деловой этики, ее базовые документы***

Закономерности и специфика развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях. Фундаментальные трактаты о нравственности Аристотеля и Цицерона. Определение понятий: «этика», «мораль», «нравственность». Роль этики как науки в России. Понятие деловой этики, ее проблемы. Базовые документы деловой этики и задачи, которые они выполняют.

Тема 2. ***Этические принципы и нормы в деловом общении***

Универсальные принципы деловой этики. Международные этические принципы бизнеса. Нормы деловой этики. Принципы этики деловых отношений. Взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия

Практические занятия

ПР01. Этика как наука. Сущность деловой этики, ее базовые документы.

ПР02. Этические принципы и нормы в деловом общении.

Самостоятельная работа:

СР01. Изучить историю развития этики как науки, ее основные категории.

СР02. Изучить понятия морали как характеристика общества, нравственности.

СР03. Изучить сущность и способы формирования нравственного поведения человека, а также основополагающие документы деловой этики.

Раздел 2. *Профессиональная этика*

Тема 1. ***Понятие, содержание и предмет профессиональной этики***

Понятие профессиональной этики, ее предмет и содержание. Цели и задачи профессиональной деятельности, контролирование процесса работы, мотивация и концентрация усилий членов коллектива. Качества личности специалиста, необходимые для выполнения профессионального долга. Правовые и этические нормы поведения, предписывающие определенный тип нравственных отношений между людьми, необходимый для выполнения своей профессиональной деятельности и оценки ее последствий. Разновидности профессиональной этики. Правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.

Тема 2. ***Кодексы профессиональной этики***

Разновидности кодексов профессиональной этики. Свойства профессиональных кодексов. Основы психологии личности (собственный психотип и акцентуацию характера для определения приоритетов собственной деятельности, оценка и корректировка личностных качеств). Социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия членов коллектива. Толерантное восприятие этих различий. Нормы поведения членов различных профессий.

Практические занятия

ПР03. Понятие, содержание и предмет профессиональной этики.

ПР04. Кодексы профессиональной этики.

Самостоятельная работа:

СР04. Изучить сущность и назначение профессиональной этики, категории призвания и профессионального долга, основные нормы и принципы профессиональной этики.

СР05. Изучить краткосрочную и долгосрочную выгоду профессиональных отношений в современной России.

СР06. Национально-культурные ценности в профессиональной этике, традиции, нравы, привычки представителей разных культур.

Раздел 3. *Деловое общение*

Тема 1. ***Понятие «деловое общение»: определение, формы, виды, средства, стили***

Определение, формы, виды, средства и стили делового общения. Прямое и косвенное деловое общение. Формы и виды устной и письменной коммуникации при изучении и разработке профессиональной документации. Стандартные формы письменного речевого поведения в профессиональной сфере. Материальное, когнитивное и деятельностное деловое общение. Официально-деловой стиль общения. Научный стиль общения. Публицистический и разговорно-бытовой стили общения. Владение коммуникативными нормами в профессиональной деятельности.

Тема 2. ***Вербальное деловое общение. Невербальное деловое общение. Этикетные нормы делового общения***

Деловой разговор, совещания, заседания (анализ, проектирование и организация межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели). Переговоры: методы ведения и итоги (навыки деловой коммуникации, аргументированного изложения собственной точки зрения, ведения дискуссии и полемики). Публичное ораторское выступление. Отношения со средствами массовой информации: проведение пресс-конференций, презентаций, выставок. Язык мимики и жестов. Позы защиты, уверенности, раздумья, обмана, агрессии. Походка. Умение читать по лицам. Визитные карточки. Деловая переписка. Типы деловых писем. Резюме. Электронные средства связи. Компьютер. Интернет. Web-этикет. E-mail. Факс. Деловые подарки и сувениры. Чаевые. Порядок приветствий, представлений и знакомств. Телефонный этикет. Этикет мобильной связи. Этикет официальных мероприятий.

Практические занятия

ПР05. Понятие «деловое общение»: определение, формы, виды, средства, стили.

ПР06. Вербальное деловое общение. Невербальное деловое общение. Этикетные нормы делового общения.

Самостоятельная работа

СР07. Изучить международный протокол и деловую этику, понятие «деловое общение», его разновидности, функции, стили, основные формы бизнес-коммуникаций.

СР08. Изучить правила проведения деловых бесед, совещаний, заседаний, переговоров, подготовку и обслуживание совещаний, конференций, презентаций, выставок. виды и правила написания деловых писем, ораторское искусство, деловой этикет.

Раздел 4. *Управленческое общение*

Тема 1. ***Законы управленческого общения***

Основы управления коллективом и создание благоприятного психологического климата с позиции достижения им общих целей и поставленных конкретных задач. Способы управления коллективом при решении им научно-исследовательских и научно-производственных работ. Методы повышения социальной мобильности. Директивные и демократические формы управленческого общения. Эффективное управленческое обще-

ние, закономерности общения и способы управления индивидом и группой. Первый и второй законы управленческого общения. Приемы формирования аттракции.

Тема 2. ***Тактика действий в конфликтных и кризисных ситуациях***

Принципы общения между членами научного коллектива с целью поддержания хорошего социально-психологического климата, способствующего решению поставленных задач. Методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия. Виды конфликтов. Психологические особенности управления конфликтом в рабочей группе. Роль руководителя в разрешении организационных конфликтов. Действия по преодолению спорных ситуаций. Виды кризисов. Владение навыками поведения и принятия решений в нестандартных ситуациях.

Практические занятия

ПР07. Законы управленческого общения.

ПР08. Тактика действий в конфликтных ситуациях.

Самостоятельная работа

СР09. Изучить управленческую этику, имидж руководителя как часть управленческого взаимодействия, современные тенденции управления организацией.

СР10. Причины возникновения конфликтных ситуаций, разновидности конфликтов, способы преодоления, роль руководителя организаций в ликвидации конфликтов и их последствий.

Раздел 5. ***Имидж делового человека***

Тема 1. ***Понятие «имидж», его психологическое содержание и виды***

Терминология. Прототипы имиджа, носители имиджа. Цели формирования имиджа. Стратегии формирования имиджа. Организационные тактики и тактики воздействия. Психологические тактики воздействия на сознание. Теория ожиданий и мотиваций. Принципы развития личности с целью порождения у него способностей к креативной деятельности.

Тема 2. ***Принципы и технологии формирования профессионального имиджа человека. Принципы и технологии формирования индивидуального имиджа человека***

Зависимость содержания имиджа от профессии и должности. Умение работать в коллективе, сопоставляя свои интересы с интересами коллектива в целом. Понятие имиджмейкерства. Специфическая одаренность имиджмейкеров. Секреты профессионализма. Риторическое оснащение имиджмейкера. Приоритетные задачи имиджмейкинга. Речевое воздействие на управление энергетического ресурса человека. Виды индивидуального имиджа: габитарный, овеществленный, вербальный, кинетический и средовый. Стили в одежде: классический, деловой, стиль Шанель. Обувь. Аксессуары: ювелирные украшения, очки, портфель/сумка, портмоне, зонт, мобильный телефон, ручка, зажигалка, часы. Ухоженность. Манера держаться. Одежда для приемов

Практические занятия

ПР09. Понятие «имидж», его психологическое содержание и виды

ПР10. Принципы и технологии формирования профессионального имиджа человека. Принципы и технологии формирования индивидуального имиджа человека

Самостоятельная работа

СР11. Изучить предмет, объект, задачи и методы исследования современной имиджелогии, тенденции и перспективы развития имиджелогии в России в ближайшие десятилетия.

СР12. Изучить имиджмейкинг и его применение.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Денисов А.А. Профессиональная этика и этикет [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Денисов А.А.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный институт сервиса, 2014.— 210 с.— Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/32795.html — ЭБС «IPRbooks»
2. Бикбаева Э.В., Протасова О.Л. Деловое общение и профессиональная этика. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бикбаева Э.В., Протасова О.Л.— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,2016. — 102 с.— Режим доступа: https://www.tstu.ru/m/book/elib1/exe/2016/Bikbaeva_l.exe — ЭБС «ТГТУ»
3. Козловская Т.Н. Профессиональная этика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Козловская Т.Н., Епанчинцева Г.А., Зубова Л.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 218 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/54147.html — ЭБС «IPRbooks»
4. Суворова, Н. А. Культура делового общения в профессиональной деятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. А. Суворова, Л. В. Табак. Электрон. текстовые данные.— Сочи : Сочинский государственный университет, 2020. — 98 с. —Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/106571.html — ЭБС «IPRbooks»
5. Эксакусто, Т. В. Основы психологии делового общения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. В. Эксакусто. — Электрон. текстовые данные. —Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2015. — 162 с. — Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/78690.html — ЭБС «IPRbooks»

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru

База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/

База данных Scopus https://www.scopus.com

Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

– после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;

– при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;

– в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке;

– при подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия по темам домашнего задания, изучить примеры;

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. Очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий, рассмотреть примеры. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Этика как наука. Сущность деловой этики, ее базовые документы	опрос
ПР02	Этические принципы и нормы в деловом общении.	опрос
ПР03	Понятие, содержание и предмет профессиональной этики.	опрос
ПР04	Кодексы профессиональной этики.	опрос
ПР05	Понятие «деловое общение»: определение, формы, виды, средства, стили	деловая игра
ПР06	Вербальное деловое общение. Невербальное деловое общение. Этикетные нормы делового общения	деловая игра
ПР07	Законы управленческого общения	опрос
ПР08	Тактика действий в конфликтных ситуациях	контрольная работа
СР06	Национально-культурные ценности в профессиональной этике, традиции, нравы, привычки представителей разных культур	доклад
СР010	Причины возникновения конфликтных ситуаций, разновидности конфликтов, способы преодоления, роль руководителя организаций в ликвидации конфликтов и их последствий	реферат

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет	1 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (УК-5) Знает закономерности и специфику развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные закономерности и характерные особенности развития различных культур	ПР01, ПР02, Зач01
Знает специфичность межкультурного разнообразия общества в современных условиях	ПР03, ПР04, Зач01

Задания к опросу ПР01

1. Фундаментальные трактаты о нравственности Аристотеля и Цицерона.
2. Определение понятий: «этика», «мораль», «нравственность».
3. Роль этики как науки в России. Понятие деловой этики, ее проблемы.
4. Базовые документы деловой этики и задачи, которые они выполняют.
5. Основные закономерности развития различных культур.

Задания к опросу ПР02

1. Универсальные принципы деловой этики.
2. Международные этические принципы бизнеса.
3. Нормы деловой этики.
4. Принципы этики деловых отношений.
5. Характерные особенности развития различных культур.

Задания к опросу ПР03

1.Понятие профессиональной этики, ее предмет и содержание.
2. Цели и задачи профессиональной деятельности, контролирование процесса работы, мотивация и концентрация усилий членов коллектива.
3. Качества личности специалиста, необходимые для выполнения профессионального долга.
4. Правовые и этические нормы поведения, предписывающие определенный тип нравственных отношений между людьми, необходимый для выполнения своей профессиональной деятельности и оценки ее последствий.
5. Разновидности профессиональной этики.
6. Правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.
7. Специфичность межкультурного разнообразия общества в современных условиях

Задания к опросу ПР04

1. Разновидности кодексов профессиональной этики.
2. Свойства профессиональных кодексов.
3. Основы психологии личности (собственный психотип и акцентуация характера для определения приоритетов собственной деятельности, оценка и корректировка личностных качеств).
4. Социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия членов коллектива.
5. Толерантное восприятие этих различий.
6. Нормы поведения членов различных профессий.

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Фундаментальные трактаты о нравственности Аристотеля и Цицерона.
2. Определение понятий: «этика», «мораль», «нравственность».
3. Роль этики как науки в России. Понятие деловой этики, ее проблемы.
4. Базовые документы деловой этики и задачи, которые они выполняют.
5. Основные закономерности развития различных культур.
6. Универсальные принципы деловой этики.
7. Международные этические принципы бизнеса.
8. Нормы деловой этики.
9. Принципы этики деловых отношений.
10. Характерные особенности развития различных культур.
11. Понятие профессиональной этики, ее предмет и содержание.
12. Цели и задачи профессиональной деятельности, контролирование процесса работы, мотивация и концентрация усилий членов коллектива.
13. Качества личности специалиста, необходимые для выполнения профессионального долга.
14. Правовые и этические нормы поведения, предписывающие определенный тип нравственных отношений между людьми, необходимый для выполнения своей профессиональной деятельности и оценки ее последствий.
15. Разновидности профессиональной этики.
16. Правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.
17. Специфичность межкультурного разнообразия общества в современных условиях
18. Разновидности кодексов профессиональной этики.
19. Свойства профессиональных кодексов.
20. Основы психологии личности (собственный психотип и акцентуация характера для определения приоритетов собственной деятельности, оценка и корректировка личностных качеств).
21. Социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия членов коллектива.
22. Толерантное восприятие этих различий.
23. Нормы поведения членов различных профессий.
24. Определение, формы, виды, средства и стили делового общения.
25. Прямое и косвенное деловое общение.
26. Формы и виды устной и письменной коммуникации при изучении и разработке профессиональной документации.
27. Стандартные формы письменного речевого поведения в профессиональной сфере.
28. Материальное, когнитивное и деятельностное деловое общение.
29. Официально-деловой стиль общения. Научный стиль общения. Публицистический и разговорно-бытовой стили общения.
30. Владение коммуникативными нормами в профессиональной деятельности. Создание и поддержание взаимопонимания между представителями разных национальностей.
31. Деловой разговор, совещания, заседания (анализ, проектирование и организация межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели).
32. Переговоры: методы ведения и итоги (навыки деловой коммуникации, аргументированного изложения собственной точки зрения, ведения дискуссии и полемики).
33. Публичное ораторское выступление.
34. Отношения со средствами массовой информации: проведение пресс-конференций, презентаций, выставок.
35. Язык мимики и жестов. Позы защиты, уверенности, раздумья, обмана, агрессии. Походка. Умение читать по лицам.

36. Визитные карточки.
37. Деловая переписка. Типы деловых писем.
38. Резюме.
39. Электронные средства связи. Компьютер. Интернет. Web-этикет. E-mail. Факс.
40. Деловые подарки и сувениры.
41. Порядок приветствий, представлений и знакомств. Телефонный этикет. Этикет мобильной связи. Этикет официальных мероприятий.
42. Национально-культурные ценности в профессиональной этике представителей разных национальностей.
43. Традиции представителей разных культур, их влияние на состояние профессиональной среды.
44. Нравы представителей разных культур, их влияние на состояние профессиональной среды.
45. Привычки представителей разных культур, их влияние на состояние профессиональной среды.
46. Противоречия общей этики, реальности и кодексов профессиональной этики.
47. Правила нравственного поведения в конкретных профессионально-деловых ситуациях.
48. Основы управления коллективом и создание благоприятного психологического климата с позиции достижения им общих целей и поставленных конкретных задач.
49. Способы управления коллективом при решении им исследовательских и производственных работ.
50. Методы предупреждения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации, исходя из особенностей представителей отдельных общностей, имеющих социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.
51. Директивные и демократические формы управленческого общения.
52. Эффективное управленческое общение, закономерности общения и способы управления индивидом и группой.
53. Первый и второй законы управленческого общения.
54. Приемы формирования аттракции.
55. Принципы общения между членами коллектива с целью поддержания хорошего социально-психологического климата, способствующего решению поставленных задач.
56. Методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия.
57. Виды конфликтов.
58. Психологические особенности управления конфликтом в рабочей группе. Способы и приемы предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий
59. Роль руководителя в разрешении организационных конфликтов.
60. Действия по преодолению спорных ситуаций. Виды кризисов.
61. Владение навыками поведения и принятия решений в нестандартных ситуациях
62. Прототипы имиджа, носители имиджа. Цели формирования имиджа. Стратегии формирования имиджа. Организационные тактики и тактики воздействия.
63. Психологические тактики воздействия на сознание. Теория ожиданий и мотиваций. Принципы развития личности с целью порождения у него способностей к креативной деятельности.
64. Зависимость содержания имиджа от профессии и должности.
65. Умение работать в коллективе, сопоставляя свои интересы с интересами коллектива в целом.
66. Понятие имиджмейкерства. Приоритетные задачи имиджмейкинга.
67. Виды индивидуального имиджа: габитарный, овеществленный, вербальный, кинетический и средовый.

68. Стили в одежде: классический, деловой, стиль Шанель. Обувь. Аксессуары: ювелирные украшения, очки, портфель/сумка, портмоне, зонт, мобильный телефон, ручка, зажигалка, часы. Ухоженность. Манера держаться. Одежда для приемов.

ИД-2 (УК-5) Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур	ПР05
Умеет применять на практике навыки общения в мире культурного многообразия, создавая и поддерживая взаимопонимание между представителями разных национальностей	ПР06, СР06

Задание к деловой игре «Проведение делового совещания» ПР05
1.Учебная группа определяется с выбором руководителя подразделения.
2. Распределяются роли членов группы.
3. Среди членов коллектива, присутствующих на совещании, есть представители разных культур.
3. Выбирается проблема для обсуждения на совещании.
4. Совещание.
5. Итог совещания.
6. Обсуждение итогов совещания (анализ межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели).

Задание к деловой игре «Проведение переговоров» ПР06
1.Учебная группа делится на две подгруппы.
2.Каждая из них является сторонами переговоров.
3. Выбирается проблема для обсуждения на переговорах.
4. Переговоры.
5. Итог переговоров.
6. Обсуждение итогов деловой игры.

Темы доклада СР06
1. Национально-культурные ценности в профессиональной этике представителей разных национальностей.
2. Традиции представителей разных культур, их влияние на состояние профессиональной среды.
3. Нравы представителей разных культур, их влияние на состояние профессиональной среды.
4. Привычки представителей разных культур, их влияние на состояние профессиональной среды.
5. Противоречия общей этики, реальности и кодексов профессиональной этики.
6. Правила нравственного поведения в конкретных профессионально-деловых ситуациях.

ИД-3 (УК-5) Владеет методами предупреждения и разрешения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет методами предупреждения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации, учитывая особенности представителей отдельных общностей, имеющих социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ПР07
Владеет способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	ПР08, СР10

Задания к опросу ПР07

1. Основы управления коллективом и создание благоприятного психологического климата с позиции достижения им общих целей и поставленных конкретных задач.
2. Способы управления коллективом при решении им исследовательских и производственных работ.
3. Методы предупреждения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации, исходя из особенностей представителей отдельных общностей, имеющих социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.
4. Директивные и демократические формы управленческого общения.
5. Эффективное управленческое общение, закономерности общения и способы управления индивидом и группой.
6. Первый и второй законы управленческого общения.
7. Приемы формирования аттракции.

Вопросы к контрольной работе ПР08

1. Принципы общения между членами коллектива с целью поддержания хорошего социально-психологического климата, способствующего решению поставленных задач.
2. Методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия.
3. Виды конфликтов.
4. Психологические особенности управления конфликтом в рабочей группе.

Способы и приемы предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий

5. Роль руководителя в разрешении организационных конфликтов.
6. Действия по преодолению спорных ситуаций. Виды кризисов.
7. Владение навыками поведения и принятия решений в нестандартных ситуациях.

Темы реферата СР010

1.Особенности конфликтов в организации
2. Социальные функции организационных конфликтов
3. Признаки конфликтной ситуации в организации
4. Структура организационного конфликта
5. Способы предупреждения конфликтов
6. Стадии конфликта в организации
7. Причины организационных конфликтов
8. Движущие силы организационных конфликтов
9. Латентная стадия организационного конфликта
10. Инцидент и провокация, их роль в конфликте
11. Организаторы конфликта
12. Предпосылки возникновения конфликтов в организации
13. Методы диагностики конфликтных ситуаций в организации

14. Формы и способы регулирования конфликтов
15. Типы организационных конфликтов
16. Динамика межгрупповых конфликтов
17. Организационные конфликты и их виды
18. Деловые и межличностные конфликты
19. Конфликт между руководителем и подчиненным: причины и способы регулирования
20. Производственные конфликты
21. Трудовые споры как конфликт
22. Забастовка как трудовой конфликт: виды, формы, способы регулирования
23. Способы регулирования конфликтов в организации
24. Социальная технология регулирования конфликтов в организации
25. Роль посредников в управлении конфликтами в организации
26. Формы посредничества в регулировании конфликтов в организации
27. Переговоры как средство достижения компромисса
28. Правила проведения переговоров по урегулированию конфликтов
29. Компромисс как способ урегулирования конфликтов
30. Роль насилия в управлении конфликтами в организации
31. Индустриальные конфликты и социальное партнерство
32. Руководитель и коллектив: управление конфликтами
33. Психология конфликта в организации
34. Манипулирование в конфликтных ситуациях, его формы и влияние на динамику конфликта
35. Манипулятивные игры в конфликтных ситуациях
36. Манипулятивные игры руководителя в конфликтах
37. Манипулятивные игры подчиненных в конфликтах
38. Этика конфликта
39. Этика в регулировании конфликтных ситуаций
40. Этикет в регулировании конфликтных ситуаций
41. морально-психологические аспекты поведения человека в конфликте
42. Роль руководителя коллектива в регулировании конфликтов
43. Роль профсоюзов в регулировании и разрешении трудовых конфликтов
44. Роль административной власти в регулировании конфликтов.
45. Диагностика социальной напряженности в организации
46. Прогнозирование конфликтов в организации
47. Стратегия и тактика в регулировании организационных конфликтов
48. Основные правила разрешения конфликтов
49. Предупреждение организационных конфликтов
50. Последствия конфликтов в организации

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Деловая игра	активное участие студентов группы, подведены итоги, сформулированы выводы
Контрольная работа	содержание всех вопросов раскрыто
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу)
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института автоматики и информационных технологий

_____ Д.В. Поляков
«_13_» _____*февраля*_____ 20_26_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.03 Аудит качества
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

27.04.02 Управление качеством
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии бережливого производства и менеджмент качества
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***Очная***

Кафедра: ***Мехатроника и технологические измерения***
(наименование кафедры)

Составитель:

к.э.н., доцент		Э.В. Злобин
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	П.В. Балабанов
подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
ИД-1 (УК-3) Знает основы командной работы, руководство командой, правила формирования команды, стратегии в соответствии с поставленной целью	Знает основы командообразования
	Знает актуальные задачи профессиональной деятельности
	Знает основы системного подхода
ИД-2 (УК-3) Умеет организовывать и руководить работой команды, разрабатывать стратегию	Умеет организовать реализацию корректирующих и превентивных действий
	Умеет определять необходимость, масштабы, целесообразность и возможные последствия корректирующих и превентивных действий
ИД-3 (УК-3) Владеет методами формирования команды, руководства работой команды	Владеет навыками разработки и применения нормативно-технической документации по формированию команды, руководства работой команд.
ОПК-4 Способен разрабатывать критерии оценки систем управления качеством на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности	
ИД-1 (ОПК-4) Знает основы оценки систем управления качеством, аудита, проведения экспериментов и наблюдений для решения задач управления качеством на основе математических методов, оценки эффективности	Знает основы системного подхода
	Знает нормативную базу по проведению экспериментов
ИД-2 (ОПК-4) Умеет разрабатывать критерии оценки систем управления качеством, проводить аудиты, вырабатывать управленческие решения по результатам проверки с целью повышения эффектив-	Умеет применять знания для разработки критериев оценки систем управления качеством
	Умеет вырабатывать управленческие решения

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ности	
ИД-3 (ОПК-4) Владеет навыками организации и проведения, в т.ч. экспериментальной оценки эффективности системы управления качеством, с применением современных математических методов	Владеет навыками применения инструментов по качеству для экспериментальной оценки систем управления качеством
ОПК-7 Способен оценивать и управлять рисками в системах обеспечения качества	
ИД-1 (ОПК-7) Знает понятие риска, основы рискориентированного подхода, методы оценки риска, способы управления рисками в системах обеспечения качества	Знает теоретические основы рискоориентированного подхода
ИД-2 (ОПК-7) Умеет оценить риски, тяжесть последствий, планировать мероприятия для снижения негативных последствий	Умеет применять инструменты по оценки рисков для аудита качества
ИД-3 (ОПК-7) Владеет методами оценки рисков	Владеет навыками применения методов анализа оценки рисков

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	3 семестр
Контактная работа	**33**
занятия лекционного типа	
лабораторные занятия	
практические занятия	32
курсовое проектирование	
консультации	
промежуточная аттестация	1
Самостоятельная работа	**75**
Всего	**108**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Базовые сведения об аудитах качества.

Виды и классификация аудитов. Методология аудитов. Цели аудитов. Организационные принципы аудитов системы качества. Нормативная база требований к аудиту – стандарт ИСО 19011-2012.

Практические занятия

ПР01. Анализ ситуаций по общим положениям.

Самостоятельная работа

СР01. По рекомендованной литературе изучить:

– термины и определения, относящиеся к теме занятия;

– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Раздел 2. Планирование и подготовка аудитов

Особенности планирования внутренних аудитов. Особенности планирования внешних аудитов. Подготовка внутренних аудиторов. Подготовка внешних аудиторов. Подготовка контрольных листов для аудита. Планирование затрат на проведение аудита.

Практические занятия

ПР02. Анализ ситуаций по анализу документации.

Самостоятельная работа

СР02. По рекомендованной литературе изучить:

– термины и определения, относящиеся к теме занятия;

– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Раздел 3. Технология проведения аудита.

Технология проведения внутренних аудитов. Особенности проведения внешних аудитов. Проведение аудитов второй стороной. Аудит системы. Аудит процессов.

Практические занятия

ПР03. Анализ ситуаций по планированию аудита. Анализ ситуаций по ситуациям, возникающим во время аудита.

Самостоятельная работа

СР03. По рекомендованной литературе изучить:

– термины и определения, относящиеся к теме занятия;

– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Раздел 4. Оценка хода и результатов аудита. Действия после проведения аудита.

Формирование выводов аудита. Нежелательные ситуации при аудите. Подготовка заключения по результатам аудита. Проведение заключительного совещания. Подготовка отчёта по аудиту. Планирование корректирующих действий и улучшений по СМК.

Практические занятия

ПР04. Анализ ситуаций по свидетельствам аудита.

Самостоятельная работа

СР04. По рекомендованной литературе изучить:
– термины и определения, относящиеся к теме занятия;
– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Раздел 5. Компетентность аудиторов. Анализ и оценка компетентности.

Обязанности, ответственность и права аудиторов. Личные качества аудиторов. Знания и умения аудиторов систем управления. Содержание требований к аудиторам стандарта ИСО 19011-2012.

Практические занятия
ПР05. Анализ ситуаций по несоответствиям. Анализ ситуаций по рекомендациям.

Самостоятельная работа
СР05. По рекомендованной литературе изучить:
– термины и определения, относящиеся к теме занятия;
– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Раздел 6. Модели соответствий требованиям к объектам аудита качества. Определение результативности.

Модель требований ISO 9001-2011. Модель самооценки, рекомендуемая ИСО 9004-2009. Модель самооценки Т. Конти. Использование результатов аудита и оценка его эффективности.

Распределение времени, планируемого на изучение отдельных тем (разделов) содержания, представлено ниже.

Практические занятия
ПР06. Оформление документации по аудиту качества

Самостоятельная работа
СР06. По рекомендованной литературе изучить:
– термины и определения, относящиеся к теме занятия;
– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Каржаубаев К.Е. Аудит качества [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.Е. Каржаубаев. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Нур-Принт, 2015. — 236 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67011.html

2. Логанина В.И. Аудит систем менеджмента качества [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Логанина, О.В. Карпова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ву-зовское образование, 2014. — 89 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/19517.html

3. Управление качеством [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / С.Д. Ильенкова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 287 c. — 978-5-238-02344-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66305.html

4. Всеобщее управление качеством [Электронный ресурс] : учебник / В.Н. Азаров [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. — 572 c. — 978-5-89035-672-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16183.html

5. Минько Э.В. Менеджмент качества продукции и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.В. Минько, А.Э. Минько. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2017. — 369 c. — 978-5-4486-0013-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/74226.html

6. Джеймс Р. Эванс Управление качеством [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Менеджмент организации» / Р.Эванс Джеймс. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 673 c. — 5-238-01062-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52065.html

4.2. Периодическая литература

1. Журнал "Стандарты и качество". – Режим доступа: elibrary.ru
2. Журнал "Методы менеджмента качества". Режим доступа: elibrary.ru

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru

База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/

База данных Scopus https://www.scopus.com

Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к практическим занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские

работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;

- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Анализ ситуаций по общим положениям.	опрос
ПР02	Анализ ситуаций по анализу документации.	опрос
ПР03	Анализ ситуаций по планированию аудита. Анализ ситуаций по ситуациям, возникающим во время аудита.	опрос
ПР04	Анализ ситуаций по свидетельствам аудита.	опрос
ПР05	Анализ ситуаций по несоответствиям. Анализ ситуаций по рекомендациям.	опрос
ПР06	Оформление документации по аудиту качества.	опрос
СР01	Анализ ситуаций по общим положениям.	опрос
СР02	Анализ ситуаций по анализу документации.	опрос
СР03	Анализ ситуаций по планированию аудита. Анализ ситуаций по ситуациям, возникающим во время аудита.	опрос
СР04	Анализ ситуаций по свидетельствам аудита.	опрос
СР05	Анализ ситуаций по несоответствиям. Анализ ситуаций по рекомендациям.	опрос
СР06	Оформление документации по аудиту качества.	опрос

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет	3 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (УК-3)

Знает основы командной работы, руководство командой, правила формирования команды, стратегии в соответствии с поставленной целью

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основы командообразования	зач01, ПР01, СР01
Знает актуальные задачи профессиональной деятельности	зач01, ПР01, СР01
Знает основы системного подхода	зач01, ПР02, СР02

ИД-2 (УК-3)

Умение организовывать и руководить работой команды, разрабатывать стратегию

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет организовать реализацию корректирующих и превентивных действий	зач01, ПР03, СР03
Умеет определять необходимость, масштабы, целесообраз-ность и возможные последствия корректирующих и превентивных действий	зач01, ПР03, СР03

ИД-3 (УК-3)

Владние методами формирования команды, руководства работой команды

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками разработки и применения нормативно-технической документации по формированию команды, руководства работой команд.	зач01, ПР05, СР05

ИД-1 (ОПК-4)

Знает основы оценки систем управления качеством, аудита, проведения экспериментов и наблюдений для решения задач управления качеством на основе математических методов, оценки эффективности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основы системного подхода	зач01, ПР01, СР01
Знает нормативную базу по проведению экспериментов	зач01, ПР01, СР01

ИД-2 (ОПК-4)

Умеет разрабатывать критерии оценки систем управления качеством, проводить аудиты, вырабатывать управленческие решения по результатам проверки с целью повышения эффективности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет организовать реализацию корректирующих и превентивных действий	зач01, ПР03, СР03
Умеет определять необходимость, масштабы, целесообразность и возможные последствия корректирующих и превентивных действий	зач01, ПР03, СР03

ИД-3 (ОПК-4)

Владеет навыками органи-зации и проведения, в т.ч. экспериментальной оценки эффективности системы управления качеством, с применением современных математических методов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками применения инструментов по качеству для экспериментальной оценки систем управления качеством	зач01, ПР06, СР05

ИД-1 (ОПК-7)

Знает понятие риска, основы рискориентированного под-хода, методы оценки риска, способы управления риска-ми в системах обеспечения качества

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает теоретические основы рискоориентированного подхода	зач01, ПР01, СР06

ИД-2 (ОПК-7)

Умеет оценить риски, тя-жесть последствий, плани-ровать мероприятия для снижения негативных по-следствий

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет применять инструменты по оценки рисков для аудита качества	зач01, ПР03, СР03

ИД-3 (ОПК-7)

Владеет методами оценки рисков

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками применения методов анализа оценки рисков	зач01, ПР05, СР05

Теоретические вопросы к экзамену. Экз01

1. Что является объектами аудита при сертификации СМК?
2. Что служит основанием для начала работ процесса сертификации СМК на организационном этапе?
3. Что необходимо учитывать при определении численности и состава комиссии по сертификации?
4. Может ли в комиссию по сертификации СМК быть включен технический эксперт?
5. Кто утверждает состав комиссии по сертификации?
6. Что такое система менеджмента качества?
7. Участники предварительного совещания.
8. Сроки оформления итогового отчета.
9. Что должно быть подготовлено к заключительному совещанию?
10. Общий объём проверки при плановом инспекционном контроле.
11. Какова цель предварительного взаимодействия с проверяемой организацией председателя комиссии?
12. В ходе аудита председатель комиссии информирует проверяемую организацию о ходе аудита?
13. Кто такой технический эксперт?
14. Если при инспекционном контроле будут установлены значительные несоответствия, то в какой срок они должны быть устранены?
15. Председатель комиссии должен проводить рабочие совещания членов комиссии?
16. Кто подготавливает план аудита?
17. Орган по сертификации заключает с субподрядчиком (другой орган по сертификации, проводивший инспекционный контроль) договор, что в нем указывается?
18. Какой срок не должен превышать отводимый в плане на выполнение запланированных корректирующих действий одного и более значительных несоответствий?
19. Акт по результатам аудита.
20. Кто такое аудируемые лица?
21. Что означает слово ѣАудитѧ?
22. Если свидетельства аудита указывают на то, что цели аудита недостижимы, председатель комиссии докладывает о причинах этого в орган по сертификации и руководству проверяемой организации для определения дальнейших действий ...
23. В течение какого срока орган по сертификации обеспечивает сохранность рабочих документов и любых записей по аудиту.
24. Сертификация СМК.
25. Во время аудита информация, полученная из различных источников, должна быть проверена на что?
26. Наблюдения аудита не могут указывать на что?
27. На какой срок действия выдается сертификат соответствия СМК?
28. С участием кого проводят предварительное совещание под руководством председателя комиссии?
29. С чем должны быть обобщены свидетельства?
30. Уменьшается ли ответственность аудиторской организации при условии использования результатов работы внутреннего аудита?
31. Что не входит в обязательные качества аудитора?
32. Для чего необходим постоянный рост профессионализма?
33.Каким должен быть практический опыт работы аудитора?
34. В каких областях аудиторы системы экологического менеджмента должны обладать знаниями и навыками?

35. Какое количество часов обучения в соответствии с ГОСТ Р 19011-2003 должен пройти руководитель аудиторской группы?

36. Дата принятия национального стандарта РФ ГОСТ Р ИСО 19011.

37. Что относится к методам оценки аудиторов?

38. При каких условиях аудит считается завершённым?

39. Международный стандарт ИСО 19011 отменяет действие и заменяет, какие стандарты?

40. Какой термин использован в стандарте ИСО 19011 в отличие от ГОСТ Р ИСО 9000- 2001 вместо термина "группа по аудиту"?

41. Где изложено описание важных личных качеств аудитора?

42. Заключения по результатам аудита.

43. Кто должен распределять работу между членами аудиторской группы?

44. Что относится к качественным критериям аудита?

45. Что должны включать выходные данные для анализа в целях повышения эффективности деятельности организации?

46. Что должны демонстрировать аудиторы в ходе проверки?

47. В основе чего лежит концепция компетентности?

48. Каким не должен быть аудитор?

49. Что должны охватывать необходимые знания и навыки?

50. Что должно быть у аудиторов?

51. Что не относится к методам сбора информации при аудите СМК?

52. Сколько часов должен составлять общий опыт работы аудитора в соответствии с ГОСТ Р ИСО 19011-2003?

53. Срок обучения аудиту в соответствии с ГОСТ Р ИСО 19011-2003 ?

54. Посредством чего может быть достигнут постоянный рост профессионализма?

55. Что необходимо учитывать при определении требуемых знаний и навыков?

56. Какими могут быть критерии оценки аудиторов?

57. Что можно отнести к количественным критериям оценки аудиторов?

58. Сколько основных этапов содержит процесс оценки аудиторов?

59. На чем основывается метод положительной и отрицательной обратной связи?

60. Какими знаниями и навыками должен обладать аудитор в области охраны окружающей среды?

61. Входит ли в обязательные личные качества решительность и разносторонность?

62. Посредством чего может быть достигнут постоянный рост профессионализма?

63. Что не является концепцией компетентности аудитора?

64. Что является ресурсами для программы аудита?

65. Что из нижеперечисленного не включает в себя план аудита?

66. Укажите правильную последовательность процессов управления программой аудита.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 45 минут.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов Р (0-100%) приводится к норме N в 40 баллов по следующей формуле:

N=0,4*P

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	81-100
«зачтено»	61-80
«зачтено»	41-60
«не зачтено»	0-40

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института автоматики и информационных технологий

_____ Д.В. Поляков
«_13_» _____февраля_____ 20_26_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04 Всеобщее управление качеством
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

27.04.02 Управление качеством
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии бережливого производства и менеджмент качества
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Мехатроника и технологические измерения***
(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., профессор		С.В. Пономарев
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	П.В. Балабанов
подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
ИД-1 (УК-3) Знает основы командной работы, руководство командой, правила формирования команды, стратегии в соответствии с поставленной целью	Знает основы методов командной работы и руководства командой, правила формирования команды, стратегии в соответствии с поставленной целью
	Знает основы методов и правил как формирования команды, так и разработки командной стратегии в соответствии с поставленной целью
ИД-2 (УК-3) Умеет организовывать и руководить работой команды, разрабатывать стратегию	Умеет организовывать работу команды и разрабатывать стратегию для достижения поставленной цели
	Умеет руководить работой команды на основе разработанной стратегии
ИД-3 (УК-3) Владеет методами формирования команды, руководства работой команды	Владеет методами формирования команды
	Владеет методами руководства работой команды
ОПК-4. Способен разрабатывать критерии оценки систем управления качеством на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности	
ИД-1 (ОПК-4) Знает основы оценки систем управления качеством, аудита, проведения экспериментов и наблюдений для решения задач управления качеством на основе математических методов, оценки эффективности	Знает основные методы получения информации для оценки процессов систем менеджмента качеством по результатам проведения аудитов и наблюдений для решения задач управления качеством
	Знает основные методы оценки процессов систем менеджмента качеством по результатам аудитов и наблюдений на основе математических методов оценки показателей результативности и эффективности

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-2 (ОПК-4) Умеет разрабатывать критерии оценки систем управления качеством, проводить аудиты, вырабатывать управленческие решения по результатам проверки с целью повышения эффективности	Умеет разрабатывать показатели и критерии оценки процессов систем менеджмента качества, необходимые для подготовки проектов управленческих решений с целью повышения результативности и эффективности деятельности
	Умеет использовать показатели и критерии оценки процессов систем менеджмента качества, проводить аудиты и вырабатывать управленческие решения по результатам проверок с целью повышения эффективности
ИД-3 (ОПК-4) Владеет навыками организации и проведения, в т.ч. экспериментальной оценки эффективности системы управления качеством, с применением современных математических методов	Владеет навыками организации оценки эффективности процессов системы менеджмента качества с применением математических методов вычисления показателей результативности и эффективности
	Владеет навыками осуществления оценки эффективности процессов системы менеджмента качества с применением математических методов вычисления показателей результативности и эффективности

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	2 семестр
Контактная работа	**71**
занятия лекционного типа	16
лабораторные занятия	
практические занятия	48
курсовое проектирование	2
консультации	2
промежуточная аттестация	3
Самостоятельная работа	**109**
Всего	**180**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел I. Внедрение Всеобщего управления качеством в организации

Тема 1. Разработка миссии, видения, политики и целей в области качества, критических факторов успеха, показателей деятельности и стратегических планов менеджмента качества

Миссия, видение, критические факторы успеха организации, Политика и Цели в области качества, показатели (индикаторы) деятельности организации, стратегические и оперативные планы организации и ее подразделений.

Персональные (личные) миссия, видение, критические факторы успеха, ключевые роли, личные цели, личные показатели (индикаторы) деятельности и задачи (планы) по улучшению.

Использование SWOT – анализа при разработке целей в области качества, показателей исполнения деятельности и стратегических планов в системе менеджмента качества организации.

Тема 2. Рекомендации по внедрению Всеобщего управления качеством в организации

Определение бизнес-процессов и операционных процессов в организации. Методы описания процессов в организации на основе методологии функционального моделирования. Представление процессов в виде цепочки и/или сети процессов. Определение процессов, имеющих наиболее важное значение с точки зрения критических факторов успеха. Определение показателей (индикаторов) результативности и эффективности процессов. Оценка уровня выполнения процессов. Идентификация процессов, требующих первоочередных улучшений с целью повышения качества и конкурентоспособности. Учреждение команд для улучшения качества отобранного процесса. Выявление недостатков (узких мест) процесса. Определение наиболее важных причин имеющихся недостатков процесса. Генерирование вариантов решений проблемы, и выбор лучшего варианта. Планирование, а при необходимости, проектирование и разработка конструкции и процесса (технологии) для осуществления лучшего варианта решения проблемы. Осуществление запланированного улучшения в малом масштабе. Проверка успешности выполненных действий. Стандартизация (документирование) и полномасштабное внедрение улучшенного процесса. Составление отчета о выполненной работе, оценка (валидация) результатов работы команды. Завершение работы команды, занимавшейся улучшением качества процесса. Передача улучшенного процесса в ведение команды (кружка) для осуществления этого процесса в управляемых условиях в соответствии с новой стандартизованной процедурой.

Выявление очередных процессов, требующих расшивки узких мест и предоставляющих наибольшие возможности для улучшения качества и повышения удовлетворенности потребителей. Формирование команд для улучшения этих процессов, выполнение работ по улучшению, оценка результатов работ и т.д.

Тема 3. Разработка документации и внедрение системы менеджмента качества в организации

Структура документации системы менеджмента качества (СМК). Значение документации, виды документов в СМК. Руководство по качеству. Документированные процедуры. Документы третьего уровня. Утверждение документов СМК. Управление процессом документирования и документацией. Записи для регистрации данных о качестве. Управление записями. Рассмотрение практических примеров документации СМК. Поря-

док внедрения и подготовки СМК к сертификации по требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Раздел II. Вовлечение персонала в работу в условиях ВУК и СМК

Тема 4. Межличностное общение в организации

Наиболее важные аспекты навыков и умений межличностного общения.

Три составные части знаний: информация, культура и умения (навыки). Знания – источник конкурентных преимуществ организации. Приобретения знаний в процессе обучения. Роль фундаментальных исследований в приобретении новых знаний. Инфраструктура знаний в организации.

Процесс коммуникаций. Модель процесса обмена информаций. Отправитель и получатель информации, канал связи, роль обратной связи. Вербальный и невербальный обмен информацией при общении. Пять категорий невербального обмена информацией. Наиболее распространенные невербальные сигналы. Способы улучшения понятности вербальных сообщений.

Межличностное общение. Умение слушать. Умение задавать вопросы. Основные виды вопросов. Умение достраивать идеи других людей. Умение подавать обратную связь. Умение правильно истолковать услышанное и увиденное. Умение подводить итоги. Умение вовлекать других в работу. Умение выражать признательность. Умение конструктивно и аргументировано обсуждать. Умение урегулировать конфликты. Примеры успешного и неудачного межличностного общения.

Тема 5. Организация коллективной работы в команде

Коллективная работа в команде – важнейший инструмент (метод) менеджмента качества. Кружки качества. Межфункциональные команды по улучшению качества. Отличие команды от рабочей группы.

Формирование команды. Рациональное количество членов команды. Требования к знаниям членов межфункциональной команды. Требования к гармоничному сочетанию личных качеств членов команды: вдохновитель, куратор-опекун, мыслитель-философ, практичный человек, антрепренер-предприниматель, помощник.

Деятельность команды. Этапы развития работы команды: формирование, хаос, нормализация и упорядочение, прогресс, стабильная стадия работы.

Эффективное проведение совещаний команды. Предпосылки для успешного проведения совещания. Примерная повестка дня совещания. Подготовка к проведению совещания. Подготовка протокола (отчета) о результатах совещания. Роли и задачи участников совещания: председатель, участники, хронометражист, смотритель регламента, секретарь.

Правила работы участников команды. Требования к работе и обязанности лидера (руководителя) команды. Наставничество лидера и делегирование полномочий членам команды. Треугольник потребностей Маслоу. Результаты, достигаемые при делегировании полномочий служащим.

Четыре стиля обучения: активист, созерцатель-аналитик, теоретик, прагматик. Рекомендации по обучению и тренингу людей, обладающих преимущественно одним из таких четырех стилей обучения и познания.

Четыре типа поведения: доминантно-директивный тип, социально-интерактивный тип, равномерно-стабильный тип, созерцательный тип. Рекомендации по обучению и тренингу служащих в зависимости от типа их поведения.

Четыре составные части (элементы) культуры сотрудничества и менеджмента: земля, вода, воздух, огонь.

Четыре стиля руководства: хитроумный (коварный); организационный; ориентированный на ситуацию; антрепренерский (предпринимательский). Сфокусированность руководителя на задачах (работах) и на отношениях между индивидуумами.

Восемь ролей лидеров-руководителей: продюсер, директор, координатор, контролер, стимулятор, наставник, инноватор, посредник.

Применение инструментов и методов менеджмента качества при работе в составе межфункциональной команды по улучшению качества

Характерные признаки эффективной работы межфункциональной команды.

Моделирование методов работы в составе команды на практических занятиях.

Тема 6. Организация работ в условиях всеобщего управления качеством

Первая форма организации работ в условиях всеобщего управления качеством. Руководящая группа TQM. Менеджер TQM. Команды для выполнения проектов TQM. Кружки качества. Графическая модель первой формы организации работ.

Вторая форма организации работ в условиях TQM. Команды-владельцы критических процессов. Команды по улучшению качества. Графическая модель второй формы организации работ.

Третья форма организации работ в условиях TQM. Команды для выполнения корректирующих действий. Команды усовершенствования процессов. Графическая модель третьей формы организации работ.

Типовые организационные структуры и матрицы ответственности, используемые при разработке документации и организации работ в системах менеджмента качества организации.

Тема 7. Менеджмент изменений в организации

Сопротивление изменениям со стороны персонала. Два типа поведения людей при осуществлении изменений. Причины и формы проявления сопротивления персонала изменениям в организации. Тридцать три гипотезы о причинах сопротивления изменениям по Джеймсу О΄Тулу. Основные шесть этапов сопротивления изменениям. Рекомендации по скорейшему преодолению этих этапов. Своевременное информирование служащих о предстоящих изменениях и достигаемых при этом преимуществах. Вовлечение формальных и неформальных лидеров.

Тема 8. Современные подходы к менеджменту человеческих ресурсов

Новая концепция в управлении человеческими ресурсами. Традиционное управление кадрами. Современный подход: организация является поставщиком, а работающий – потребителем. Процесс управления человеческими ресурсами с точки зрения TQM.

Внутренний маркетинг в организации. Две дополняющие друг друга роли руководителя организации: 1) обеспечение необходимых условий для самореализации работников; 2) продвижение сверху вниз предложений, направленных на вовлечение работников в деятельности организации. Изучение «голоса внутреннего рынка».

Организация обучения персонала в условиях TQM. Использование анкеты Колба для выяснения способностей и пожеланий работников по совершенствованию мастерства.

Распределение полномочий и ответственности. Переход от стиля работы, базирующегося на принципе пирамид, к стилю работы, базирующемуся на принципе циклов. Теория постановки целей. Четыре ключевые факторы, влияющие на успешное осуществление целей: 1) спецификация; 2) определение времени; 3) обратная связь; 4) управление с привлечением к участию сотрудников. «Шаблонная» форма постановки задач сверху и новая форма, предусматривающая организацию команд самоуправления и постановку задач участниками самостоятельно. Причины, побуждающие руководство организаций разделять ответственность за принятые решения с сотрудниками. Рекомендации по решению

проблем эффективного использования человеческих ресурсов. Новые тенденции в политике вознаграждений: 1) награждение долгосрочных решений, а не временных;
2) награждение обдуманного труда, а не суммарной работы; 3) награждение творчества вместо слепого приспособления; 4) награждение простых методов вместо бесполезного использования сложных; 5) награждение тех, кто идет на риск, а не избегают его;
6) награждение качества, а не скорости работы.

Наставничество в организации, его особенности и достоинства. Традиционная роль руководителя и роль наставника. Сущность навыков наставника: 1) умение слушать; 2) умение наблюдать; 3) умение советовать.

Подходы к измерению показателей (индикаторов) удовлетворенности и вовлеченности персонала организации. Эксперимент Volvo, когда удовлетворенные рабочие не показывали производственных успехов.

Тема 9. Проверки (аудиты) в условиях TQM и СМК

Виды и цели аудитов (проверок). Этапы проверок систем менеджмента. Менеджмент программы аудита. Реализация программы аудита. Проведение проверки. Основные этапы проверки: 1) начало аудита, 2) проведение анализа документов; 3) подготовку к проведению аудита на месте; 4) проведение аудита на месте; 5) издание акта (отчета) о результатах проверки. Сопроводительные действия после аудита.

Требования к аудиторам. Квалификационные требования к аудиторам. Общие знания и умения аудиторов систем менеджмента. Общие знания и умения руководителей аудиторских групп. Специфические знания и умения аудиторов систем менеджмента качества и систем экономического менеджмента. Общие требования к образованию, опыту и подготовке к работе в качестве аудитора и руководителя аудиторской группы. Принципы аудита. Требования к личным качествам аудиторов. Требования к профессиональным умениям аудиторов. Оценка аудитора.

Требования к способностям аудиторов. Общение аудитора с проверяемым. Проведение опроса. Проведение наблюдения. Напористость аудитора. Умение хорошо писать. Страхи и заботы аудиторов и проверяемых.

Особенности внутреннего аудита систем менеджмента. Достоинства и недостатки внутреннего аудита по сравнению с внешним аудитом. Организационные принципы внутреннего аудита. Типовая процедура внутреннего аудита. Рекомендации аудиторам по организации и технике беседы при опросе. Психология поведения аудитора.

Курсовое проектирование

Примерные темы курсовых работ.

1. Разработка проекта улучшения процессов системы менеджмента качества ОАО «ИСКОЖ» применительно к производству нитроискожи – Т.
2. Разработка проекта улучшения процессов системы менеджмента качества ОАО «Электроприбор» применительно к производству зарядного устройства.
3. Разработка проекта улучшения процессов системы менеджмента качества ФГУП «Пластмасс» применительно к производству линолеума поливинилхлоридного.
4. Разработка проекта улучшения процессов системы менеджмента качества ОАО «Электроприбор» применительно к производству радиовещательного приемника.
5. Разработка проекта улучшения процессов системы менеджмента качества ОАО «ТВЕС» применительно к производству весов «Кобра».
6. Улучшение процессов системы менеджмента качества в филиале ОАО «РЖД» ФГУП «ТВРЗ» применительно к производству буксы.
7. Улучшение процессов системы менеджмента качества ОАО «ЗПС» применительно к производству вкладыша шатунного подшипника.
8. Улучшение процессов системы менеджмента качества ОАО «ТВЕС» применительно к производству весов электронных.

9. Улучшение процессов системы менеджмента качества ОАО «Корпорация химзащиты» применительно к производству самоспасателя СПИ-20.

Требования к основным разделам курсовой работы.

Примерное содержание пояснительной записки

1. Титульный лист.
2. Задание на курсовую работу.
3. Содержание.
4. Введение, обосновывающее актуальность темы курсовой работы, включающее в себя диаграмму Гантта (сетевой график) выполнения курсовой работы.
5. Основная часть.

5.1 Основные сведения о предприятии.

5.2 Производственные процессы на предприятии.

5.2.1 Основные производственно-технологические и организационно-управленческие процессы.

5.2.2 Подробное описание рассматриваемой в курсовой работе специальной части производства (технологического процесса) и организационно-управленческой деятельности.

5.2.3 Контрольные точки производственного и/или технологического процесса.

5.2.4. Контрольные точки организационно-управленческих процессов.

5.3 Предложения по обеспечению и/или улучшению качества производственно-технологических и организационно-управленческих процессов.

5.3.1 Выявление возможностей улучшения рассматриваемых процессов:

- исследование процессов с применением инструментов и методов менеджмента качества;
  - работающих со статистической информацией;
  - работающих с вербальной информацией
  - комплексных инструментов и методов;
- разработка вариантов предложений по улучшению рассматриваемых процессов и обоснование выбора лучшего варианта;
- разработка технического задания на выполнение специальной части курсовой работы.

5.3.2 Разработка специальной (инженерной) части курсовой работы для обеспечения и улучшения качества, например:

- разработка принципиальной (функциональной) схемы автоматизации;
- разработка принципиальной электрической схемы автоматизации;
- разработка внешнего вида щита автоматизации;
- разработка схемы внешних соединений;
- разработка метода измерения (мониторинга, контроля, регулирования и т.п.)
- разработка конструкции устройства (для установки датчика, преобразователя, регулятора, исполнительного механизма);
- обоснование выбора оптимальных (рациональных) режимных и конструкционных параметров, разработанных методов и устройств.

5.3.3 Разработка специальной части курсовой работы, посвященной улучшению организационно-управленческой деятельности в процессах системы менеджмента качества:

- описание разрабатываемых элементов системы менеджмента качества организации;
- применение комплексных инструментов (FMEA- методологии, QFD- методологии, реинжиниринга, бенчмаркинга и др.) для совершенствования процессов СМК;
- предложения по улучшению организационной структуры организации и/или ее подразделений;

- изменения с целью улучшения матриц ответственности;
- разработка стандартов организации (документированных процедур, паспортов процессов, рабочих инструкций, положений о подразделениях, должностных инструкций и т.п.);
- подготовка к сертификации, ресертификации или к инспекционному контролю СМК.

5.3.4. Оценка результативности и эффективности выполненных исследований.

5.3.5. Технико-экономическое обоснование разработанных предложений по улучшению.

6. Заключение.

7.Литература.

8. Приложения.

Примерный состав графических материалов курсовой работы

1. Представление рассматриваемого участка производства (технологического процесса, организационно-управленческой деятельности) в виде сети (цепочки) процессов.
2. Таблицы контрольных точек.
3. Результаты исследований, выполненные с применением инструментов и методов менеджмента качества, в том числе, результаты сбора данных и выполненных экспериментов.
4. Чертежи и схемы, разработанные в рамках специальной части курсовой работы (функциональная схема, принципиальная электрическая схема, внешний вид щита, монтажная схема, схема внешних соединений, сборочный чертеж, чертежи деталей).
5. Результаты разработки проектов улучшения организационно-управленческой деятельности в процессах СМК в виде изменений:

- организационной структуры;
- политики и целей в области качества;
- руководства по качеству;
- документированных процедур (стандартов организаций);
- рабочих инструкций;
- поточных диаграмм выполнения процессов;
- должностных инструкций, положений о подразделениях и т. п.

Требования для допуска курсовой работы/курсового проекта к защите.

Курсовая работа должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна быть оформлена в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

Агарков, А.П. Управление качеством [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Агарков. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2017. — 208 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93445

2. Пономарев, С.В. Управление качеством процессов и продукции. Кн. 3: Специальные вопросы менеджмента качества процессов в производственной, коммерческой и образовательной сферах: учеб. пособие [Электронный ресурс] / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, Е.С. Мищенко и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 220 с. – Режим доступа: http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2013/ponomarev-a.pdf

3, Петухова Л.В. Концепция всеобщего управления качеством [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Петухова, Я.В. Денисова. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 100 c. — 978-5-7882-1741-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62185.html

4. Евстропов Н.А. Практика разработки и внедрения систем менеджмента качества на предприятиях и в организациях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Евстропов, В.М. Корнеева, С.В. Бабыкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2013. — 351 c. — 978-5-93088-138-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/44360.html

5. Кузнецов Б.Т. Стратегический менеджмент [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления 080100 / Б.Т. Кузнецов. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 623 c. — 978-5-238-01209-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71227.html

6. Мищенко, Е.С. Проектирование, формирование, внедрение и практическое использование системы менеджмента качества в образовательной организации: монография / Е.С. Мищенко, С.В. Пономарев. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 96 с., ил.

7. Пономарев С.В. Всеобщее управление качеством [Электронный ресурс]: метод. указ. / С. В. Пономарев, Н. М. Гребенникова. - Тамбов: ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2018. - Режим доступа http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2018/Ponomarev.exe

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru

База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/

База данных Scopus https://www.scopus.com

Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание каждым студентом своей личной системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая

серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям.

Практические занятия позволяют развивать у студентов умения: 1) применять на практике теоретические сведения, излагаемые на лекциях, 2) самостоятельно изучать литературу и анализировать возможности использования теории; 3) учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления, умений и навыков.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает вашу непосредственную подготовку к занятию. Начинать надо с изучения не только лекций, но и рекомендованной литературы. Вам необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Вам следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное

зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Курсовая работа выполняется обучающимися в течении семестра и обеспечивает выработку навыков самостоятельной исследовательской работы студентов. Защита курсовой работы осуществляется во время зачетной недели до начала экзаменационной сессии.

Экзамен по учебному курсу проводится в период экзаменационной сессии. К нему допускаются студенты, положительно оцененные при проведении текущего контроля. Экзамен принимается ведущим преподавателем по дисциплине.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории 360/С и 363/С для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории 360/С и 363/С для проведения лабораторных работ.	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	
учебные аудитории 360/С и 363/С для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Изучение примеров использования SWOT – анализа при разработке целей в области качества и стратегических планов, направленных на достижение поставленных целей	опрос
ПР02	Изучение рекомендаций по разработке миссии и видения организации	контр. работа
ПР03	Изучение рекомендаций по разработке целей организации, стратегических планов (стратегий), политики и целей в области качества, оперативных планов мероприятий в организации	контр. работа
ПР04	Изучение отличий понятия «бизнес-процесс» от понятия «процесс» и рекомендаций по определению бизнес-процессов в организации	опрос
ПР05	Определение показателей (индикаторов) результативности и эффективности процессов	опрос
ПР06	Изучение основ использования методологии функционального моделирования при описании процессов в организации. Контрольное занятие	опрос
ПР07	Изучение особенностей использования методологии функционального моделирования при описании процессов в организации	опрос
ПР08	Изучение практических примеров описания бизнес-процессов и процессов СМК на основе методологии функционального моделирования	опрос
ПР09	Изучение практических примеров руководств по качеству систем менеджмента качества	опрос
ПР10	Изучение практических примеров документированных процедур и паспортов процессов системы менеджмента качества	опрос
ПР11	Изучение практических примеров документов третьего уровня системы менеджмента качества	опрос
ПР12	Изучение примеров ведения записей в системе менеджмента качества организаций. Контрольное занятие	опрос
ПР13	Изучение умений межличностного общения в процессе работы в команде по улучшения качества	опрос
ПР14	Изучение рекомендаций по формированию команды и управлению этапами развития работы команды	опрос
ПР15	Изучение четырех типов поведения членов команды, четырех стилей работы лидера и восьми ролей руководителя команды	опрос

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР16	Изучение рекомендаций по эффективному руководству работой команды при проведении совещаний	опрос
ПР17	Разработка политики в области качества, целей в области качества и оперативных планов мероприятий	опрос
ПР18	Изучение типовых организационных структур, применяемых при использовании работы в командах в рамках Всеобщего управления качеством. Контрольное занятие	опрос
ПР19	Изучение причин и форм проявления сопротивления персонала изменениям в организации	опрос
ПР20	Изучения традиционного и нового подходов к управлению человеческими ресурсами	опрос
ПР21	Изучение рекомендаций по классификации несоответствий, выявленных во время внутренних и внешних проверок в системах менеджмента качества и в условиях всеобщего управления качеством	опрос
ПР22	Рассмотрение ситуаций, имевших место в ходе практических проверок в СМК	опрос
ПР23	Рассмотрение ситуаций, имевших место в ходе практических проверок в СМК	опрос
ПР24	Рассмотрение ситуаций, имевших место в ходе практических проверок в СМК. Контрольное занятие	опрос
СР01	Разработка миссии, видения, политики и целей в области качества, критических факторов успеха, показателей деятельности и стратегических планов менеджмента качества	Опрос на ПР01-ПР03
СР02	Рекомендации по внедрению Всеобщего управления качеством в организации	Опрос на ПР04-ПР08
СР03	Разработка документации и внедрение системы менеджмента качества в организации	Опрос на ПР09-ПР12
СР04	Межличностное общение в организации	Опрос на ПР13
СР05	Организация коллективной работы в команде	Опрос на ПР14-ПР16
СР06	Организация работ в условиях всеобщего управления качеством	Опрос на ПР17-ПР19
СР07	Менеджмент изменений в организации	Опрос на ПР20
СР08	Современные подходы к менеджменту человеческих ресурсов	Опрос на ПР21
СР09	Проверки (аудиты) в условиях TQM и СМК	Опрос на ПР22-ПР24

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Экз01	Экзамен	2 семестр
КР01	Защита КР	2 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (УК-3)

Знает основы командной работы, руководство командой, правила формирования команды, стратегии в соответствии с поставленной целью

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основы методов командной работы и руководства командой, правила формирования команды, стратегии в соответствии с поставленной целью	Экз01, КР01, ПР03, ПР13, ПР14, ПР15, ПР16
Знает основы методов и правил как формирования команды, так и разработки командной стратегии в соответствии с поставленной целью	Экз01, КР01, ПР03, ПР13, ПР14, ПР15, ПР16

ИД-2 (УК-3)

Умеет организовывать и руководить работой команды, разрабатывать стратегию

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет организовывать работу команды и разрабатывать стратегию для достижения поставленной цели	Экз01, КР01, ПР13, ПР14, ПР15, ПР16
Умеет руководить работой команды на основе разработанной стратегии	Экз01, КР01, ПР13, ПР14,ПР15,ПР16,ПР18

ИД-3 (УК-3)

Владеет методами формирования команды, руководства работой команды

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет методами формирования команды	Экз01, КР01, ПР13, ПР14, ПР15, ПР16
Владеет методами руководства работой команды	Экз01, КР01, ПР13, ПР14,ПР15,ПР16,ПР18

ИД-1 (ОПК-4)

Знает основы оценки систем управления качеством, аудита, проведения экспериментов и наблюдений для решения задач управления качеством на основе математических методов, оценки эффективности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные методы получения информации для оценки процессов систем менеджмента качеством по результатам проведения аудитов и наблюдений для решения задач управления качеством	Экз01, КР01, Пр21, ПР22, ПР23, ПР24
Знает основные методы оценки процессов систем менеджмента качеством по результатам аудитов и наблюдений на основе математических методов оценки показателей результативности и эффективности	Экз01, КР01, Пр21, ПР22, ПР23, ПР24

ИД-2 (ОПК-4)

Умеет разрабатывать критерии оценки систем управления качеством, проводить аудиты, вырабатывать управленческие решения по результатам проверки с целью повышения эффективности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет разрабатывать показатели и критерии оценки процессов систем менеджмента качества, необходимые для подготовки проектов управленческих решений с целью повышения результативности и эффективности деятельности	Экз01, КР01, ПР03, ПР05, ПР17
Умеет использовать показатели и критерии оценки процессов систем менеджмента качества, проводить аудиты и вырабатывать управленческие решения по результатам проверок с целью повышения эффективности	Экз01, КР01, ПР03, ПР05, ПР17

ИД-3 (ОПК-4)

Владеет навыками организации и проведения, в т.ч. экспериментальной оценки эффективности системы управления качеством, с применением современных математических методов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками организации оценки эффективности процессов системы менеджмента качества с применением математических методов вычисления показателей результативности и эффективности	Экз01, КР01, ПР03, ПР05, ПР17, ПР18
Владеет навыками осуществления оценки эффективности процессов системы менеджмента качества с применением математических методов вычисления показателей результативности и эффективности	Экз01, КР01, ПР03, ПР05, ПР17, ПР18

Список вопросов для контрольных работ на практических занятиях ПР01, ПР02, ПР03 и для оценки итогов самостоятельной работы СР01.

ПР01. «Изучение примеров использования SWOT – анализа при разработке целей в области качества и стратегических планов, направленных на достижение поставленных целей» (2 часа)

Контрольные вопросы

1. Что такое – внешняя по отношению к организации среда?
2. Что такое – внутренняя среда организации?
3. Какие стороны внутренней среды изучают при ее анализе?
4. На каких сторонах внешней среды обычно концентрируют внимание при ее изучении?
5. На решение каких задач ориентировано использование SWOT–анализа?
6. Приведите примеры внутренних сильных сторон организации.
7. Приведите примеры внутренних слабых сторон организации.
8. Приведите примеры внешних возможностей для организации.
9. Приведите примеры внешних угроз для организации.
10. Каким образом строится, а затем используется матрица SWOT–анализа?
11. Для чего предназначена матрица возможностей?
12. Для чего предназначена матрица угроз?
13. Каким образом составляется таблица профиля среды и как ее используют?
14. Поясните полученную Вами в ходе практического занятия матрицу SWOT–анализа и расскажите, как можно ее использовать?

ПР02. «Изучение рекомендаций по разработке миссии и видения организации» (2 часа)

Контрольные вопросы

1. Предусматривают ли международные стандарты (МС) ИСО серии 9000 обязательную разработку миссии и видения?
2. Предусматривают ли международные стандарты (МС) ИСО серии 9000 обязательную разработку Политики и Целей в области качества?
3. Каким образом следует разрабатывать миссию и видение организации?
4. На какие вопросы должны давать ответы
- персональная (личная) миссия сотрудников;
- персональное (личное) видение сотрудника;
- миссия организации;
- видение организации;
5. Расскажите о разработанных Ваших личных (персональных) миссии, видении и ключевых ценностях (ролях).
6. Приведите примеры и прокомментируйте рассмотренные на практическом занятии:
- миссия организации;
- видение организации;
7. При разработке каких документов стратегического менеджмента рекомендуется использовать SWOT-анализ?

ПР03. «Изучение рекомендаций по разработке целей организации, стратегических планов (стратегий), политики и целей в области качества, оперативных планов мероприятий в организации.» (2 часа)

Контрольные вопросы

1. Предусматривают ли международные стандарты (МС) ИСО серии 9000 обязательную разработку миссии и видения?
2. Предусматривают ли международные стандарты (МС) ИСО серии 9000 обязательную разработку Политики и Целей в области качества?
3. На какие вопросы должны давать ответы
- цели организации;
- стратегические планы организации;
- критические факторы успеха;
- показатели исполнения деятельности;
- политика в области качества;
- цели в области качества;
- оперативные планы мероприятий?
4. Приведите примеры и прокомментируйте рассмотренные на практическом занятии:
- цели организации;
- стратегические планы организации;
- критические факторы успеха;
- показатели исполнения деятельности;
- политика в области качества;
- цели в области качества;
- оперативные планы мероприятий;
- конкретные проекты улучшения процессов и продукции (услуг).
5. Есть ли в ГОСТ Р ИСО 9001-2008 требования, что цели организации должны быть измеримыми?

6. При разработке каких документов стратегического менеджмента рекомендуется использовать SWOT-анализ?

7. С какими документами стратегического менеджмента организации наиболее тесно связаны и каким образом такие понятия как критические факторы успеха и показатели исполнения деятельности?

8. Поясните представленный на рис. 3 иерархический порядок разработки целей в области качества и оперативных планов мероприятий.

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР08 (по 2 часа) и для оценки итогов самостоятельной работы СР02.

ПР04. «Изучение отличий понятия «бизнес-процесс» от понятия «процесс» и рекомендаций по определению бизнес-процессов в организации» (2 часа)

Контрольные вопросы

1. Поясните понятие «бизнес-процесс» с точки зрения:
- получаемого эффекта ([1], рис. 6.6 а);
- выполняемых функций ([1], рис. 6.6 б, рис. 6.7 а);
- сети внутренних процессов жизненного цикла продукции (([1], рис. 6.7 б).
2. Поясните по рис. 6.8 [1] взаимодействие процессов системы менеджмента качества с процессами жизненного цикла продукции.
3. Как классифицируются бизнес-процессы по отношению:
- к клиентам процессов;
- к получению добавленной стоимости;
- по уровню подробности рассмотрения.
4. Кто является клиентом (потребителем) процесса и что для него важно?
5. Поясните классификацию клиентов на внешних и внутренних.
6. Чем основные процессы отличаются от вспомогательных?
7. Приведите примеры основных и вспомогательных процессов
8. Поясните приведенную на рис. 1.9 [2] классификацию процессов по видам деятельности.
9. Поясните следующие термины:
- бизнес-процесс
- владелец бизнес-процесса
- вход бизнес-процесса
- выход бизнес-процесса
- заказчик
- модель
- процессный подход
- показатели бизнес-процесса
- потребитель (клиент)
- регламент бизнес-процесса
- сеть бизнес-процессов организации
10. Каким образом следует группировать процессы
11. Что понимается под методологией создания модели бизнес-процесса
12. Какие три составляющие включает методология?

ПР05. «Определение показателей (индикаторов) результативности и эффективности процессов» (2 часа)

Контрольные вопросы

1. Поясните смысл понятий «Результативность» и «Эффективность».
2. Что характеризуют показатели «Результативность по входу» и «Результативность по выходу»?

3. Каким образом можно оценить численные значения показателей «Результативность по входу» и «Результативность по выходу»?

4. Каким образом можно оценить численное значение показателей «Плановые удельные затраты» и «Фактические удельные затраты», характеризующих эффективность рассматриваемого процесса»?

5. Каким образом можно оценить численное значение показателя «Относительная эффективность»?

6. Поясните графическую модель, иллюстрирующую процесс оценки показателей результативности и эффективности.

ПР06, ПР07. «Изучение особенностей использования методологии функционального моделирования при описании процессов в организации» (по 2 часа)

Контрольные вопросы

1. Для создания каких моделей используется IDEF0 методология?
2. Для создания каких моделей используется IDEF1 методология?
3. Для создания каких моделей используется IDEF2 методология?
4. Расскажите об областях применения рекомендаций [1].
5. По заданию преподавателя поясните смысл используемых в [1] терминов:

- блок и стрелка;
- ветвление;
- внутренняя, входная, выходная и граничная стрелки;
- декомпозиция;
- диаграмма А-0, диаграмма и диаграмма-иллюстрация;
- дочерний блок; дочерняя диаграмма;
- интерфейс, контекст, контекстная диаграмма;
- дерево узлов, перечень узлов;
- модель IDEF0;
- родительская диаграмма, родительский блок;
- синтаксис и семантика;
- стрелка вызова, стрелка механизма;
- входная стрелка и выходная стрелка;
- управляющая стрелка;
- точка зрения;
- функция;
- цель.

6. Поясните сокращения, принятые в [1]: ICAM, ICOM, IDEFO, IDEF1, IDEF2, FEO.
7. Поясните (лежащие в основе IDEF0 методологии) концептуальные положения:

- модель;
- блочное моделирование и его графическое представление;
- лаконичность и точность;
- передача информации;
- строгость и формализм;
- итеративное моделирование;
- отделение “организации” от “функций”.

Дайте ответы на приведенные ниже вопросы:

1. Какие синтаксические правила установлены для блоков?
2. Какие синтаксические правила установлены для стрелок?
3 Что определяет и чему способствует семантика?
4. Что определяет семантика блоков и стрелок?
5. Из каких трех типов документов состоят IDEF0-модели?
6. Поясните пример контекстной диаграммы верхнего уровня А-0.
7. Начертите свой пример диаграммы А-0.

8. Поясните пример создания дочерней диаграммы.
9. Начертите свой пример дочерней диаграммы.
10. Поясните иерархические соотношения, существующие между родительским блоком и дочерней диаграммой.
11. Для чего используется текст и глоссарий, поставленные в соответствие IDEF0-диаграмме?
12. Для чего используются диаграммы-иллюстрации (FE0)?
13. По заданию преподавателя поясните свойства диаграмм:

- стрелка как ограничение;
- параллельное функционирование;
- ветвление и слияние сегментов стрелок;
- отношения блоков на диаграммах:
  - доминирование;
  - управление;
  - выход-вход;
  - обратная связь по управлению;
  - обратная связь по входу;
  - выход-механизм.

14. Какие стрелки описывают отношения между блоками диаграммы и другими диаграммами?
15. Поясните ICOM-кодирование граничных стрелок.
16. Что означают туннельные стрелки?

ПР08. «Изучение практических примеров описания бизнес-процессов и процессов СМК на основе методологии функционального моделирования» (2 часа)

Контрольные вопросы

1. Какие правила необходимо выполнять при построении диаграмм?
2. В какой части диаграммы следует располагать блоки, доминирующие над другими блоками?
3. Какие ограничения и почему накладываются на количество блоков, содержащихся на диаграмме?
4. Какие рекомендации и почему следует выполнять:

- при обозначении номеров блоков?
- при ссылке на дочернюю диаграмму?
- при назначении имен блоков и меток стрелок?
- при выборе расстояния между блоками и поворотами (пересечениями) стрелок?
- при контроле наличия управляющих, входных и выходных стрелок?
- при стремлении подчеркнуть управляющий характер данных (служащих и для управления и для входа) и уменьшить сложность диаграммы?
- при выборе расстояния между параллельными стрелками?
- при связывании (сливании) стрелок?
- при изображении обратных связей по управлению и по входу?
- при изображении циклических обратных связей?
- при объединении стрелок?
- при минимизации числа стрелок?
- при присоединении стрелок к блокам, по возможности, в одной и той же позиции?
- при стремлении избегать необязательных пересечений стрелок?
- при стремлении минимизировать число петель и поворотов стрелок?
- при использовании выразительных возможностей ветвящихся стрелок?

5. Каким элементом модели присваиваются ссылочные выражения (коды) и для чего эти коды затем используются?
6. Каким образом каждому блоку на диаграмме присваивается номер?

7. Каким образом рекомендуется формировать узловой номер?

8. В каких формах может быть представлена информация о входящих в модель узлах?

9. Поясните представление информации о входящих в модель узлах:

- в форме списка;
- в форме дерева узлов.

10. Какие системы являются объектами функционального моделирования и структурного анализа по методологии IDEF0?

11. Поясните смысл и содержание следующих терминов:

- преобразующий блок;
- преобразование;
- материальный поток;
- информационный поток;
- ограничительная информация;
- описательная информация;
- предписывающая (управляющая) информация.

12. На какие четыре основных и два дополнительных вида классифицируются функции, моделируемые блоками IDEF0?

13. Поясните смысл и содержание четырех основных видов функций:

- деятельность;
- процесс (бизнес-процесс);
- операция;
- действие.

14. Поясните смысл и содержание двух дополнительных видов функции:

- субдеятельность;
- подпроцесс.

15. Какое соответствие существует между иерархией функций и иерархией механизмов?

16. Поясните следующие термины:

- организационно-техническая система;
- организационно-техническая подсистема;
- организационно-технический модуль (комплекс);
- организационно-технический блок.

17. Что такое реинжиниринг с точки зрения методологии функционального моделирования?

18. Поясните представленную на рис. 40 схему субдеятельности-реинжиниринга.

19. Чем вспомогательный процесс отличается от основного процесса?

20. Из каких операций состоит процесс управленческой деятельности?

21. Из каких действий состоит операция управления процессом?

22. Что такое – управление операцией?

23. Поясните типовую диаграмму, приведенную на рис. 41 [1].

24. Поясните фрагмент типовой модели промышленного предприятия в формате IDEF0, данный в приложении В [1].

25. Поясните процесс функционального моделирования, проиллюстрированный на рис. 42 [1].

26. Чем определяется ценность модели (проекта)?

27. За счет чего достигается приемлемость модели для экспертов?

28. Поясните состав и структуру взаимодействия участников проекта IDEF0– моделирования.

29. Какие функции в ходе IDEF0- моделирования выполняют:

- руководитель проекта?
- разработчики (авторы) модели?

- технический совет?
- эксперт?
- библиотекарь?
- источники информации?

30. Какие обязательные условия должны быть выполнены при создании IDEF0-моделей?

31. Поясните правила заполнения стандартного бланка методологии IDEF0.

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР09, ПР10, ПР11, ПР12 (по 2 часа) и для оценки итогов самостоятельной работы СР03.

ПР09. Изучение практических примеров руководств по качеству систем менеджмента качества.

Контрольные вопросы

1. Какая структура документации применяется в СМК организации?
2. Какие виды документации обычно используют в СМК организации?
3. Поясните назначение, область применения и содержание следующих документов:

- политики в области качества;
- целей в области качества;
- руководства по качеству;
- документированных процедур;
- форм;
- планов по качеству;
- спецификаций;
- внешних документов;
- отчетных документов.

4. На каком типе носителя должны быть оформлены документы СМК и, в частности, руководство по качеству?
5. Расскажите о целях и выгодах наличия документации СМК для организации.
6. Какие требования, сформулированные в ГОСТ Р ИСО 9001-2001, предъявляются к руководству по качеству?
7. Насколько жесткие требования предъявляются к оформлению руководства по качеству?
8. Должно ли в организации быть только одно единое руководство по качеству или обязательно наличие нескольких типов руководств по качеству?
9. Какие элементы обычно содержит руководство по качеству?
10. Следует ли в обязательном порядке включать документированные процедуры в Руководство по качеству?
11. Согласны ли Вы с рекомендацией максимально приблизить оглавление Руководства по качеству к оглавлению ГОСТ Р ИСО 9001-2001 или нет?
12. Какие документы обычно помещают в приложение к Руководству по качеству?

ПР10. Изучение практических примеров документированных процедур и паспортов процессов системы менеджмента качества.

Контрольные вопросы

1. Какие документированные процедуры были изучены Вами во время практического занятия?
2. Какие разделы имеются в изученных Вами документированных процедурах?
3. Имеются ли в изученных Вами документированных процедурах ссылки на рабочие инструкции?
4. Каким образом в изученных Вами документированных процедурах осуществлено описание деятельности?

5. Каким образом в изученных Вами документированных процедурах определены:
- их назначение?
- область применения?
- ответственность и полномочия?
- отчетные документы и используемые формы?
- доказательства анализа и утверждения?
- статус и даты пересмотра?
- внесенные изменения?

6. Расскажите о порядке выполнения деятельности по требованиям документированных процедур.
7. С какими документами СМК организации, помимо документированных процедур, вы познакомились во время практического занятия?
8. Какие разделы имеются в изученных Вами паспортах процессов СМК организации?
9. Поясните порядок выполнения деятельности по картам процессов, приведенным в изученных Вами паспортах процессов.
10. Поясните схему взаимодействия (с другими процессами СМК) процессов, приведенных в изученных Вами паспортах процессов
11. Какие критерии результативности процессов установлены в изученных Вами паспортах процессов?

ПР11. Изучение практических примеров документов третьего уровня системы менеджмента качества.

Контрольные вопросы

1. Чем отличаются рабочие инструкции от документированных процедур ─ с точки зрения количества рассматриваемых (описываемых) функций?
2. Могут ли быть недокументированные рабочие инструкции?
3. Как Вы думаете, что представляют собой рабочие инструкции в виде:
- письменных описаний?
- маршрутных карт?
- шаблонов?
- моделей?
- технических пояснений (включенных в чертежи, спецификации, инструкции по эксплуатации оборудования, эскизы, видеоматериалы, чек-листы или сочетания из перечисленного)?

4. После выполнения каких действий форма становится отчетным документам?
5. Что такое план качества?
6. Что такое спецификация?
7. Что такое внешние документы?
8. Что такое отчетные документы?
9. В каких случаях должны разрабатываться и использоваться рабочие инструкции?
10. Должна ли структура рабочих инструкций совпадать со структурой документированных процедур?
11. От чего зависят структура, формат и степень подробности рабочей инструкции?
12. Обязательно ли включать рабочие инструкции в состав документированных процедур?
13. Что может сократить потребность в подробных рабочих инструкциях?
14. Какие рекомендации к установлению структуры и формата рабочих инструкций Вы можете сформулировать?
15. Поясните пример структуры текста рабочей инструкции, приведенной в Приложении Б ISO/TR 10013:2001.

16. Как осуществляют процесс утверждения, выпуска и управления документами СМК при:
- их анализе и утверждении?
- рассылке?
- внесении изменений?
- выпуске и управлении изменениями?
- использовании неуправляемых экземпляров?

Пр12. Изучение примеров ведения записей в системе менеджмента качества организаций.

Контрольные вопросы

1. Каким образом ГОСТ Р ИСО 9000-2015 определяет термины:
- информация?
- документ?
- записи?
- требование?
- характеристика?
- характеристика качества?

2. Приведите примеры подразделов (элементов) и пунктов ГОСТ Р ИСО 9001-2001, требующих ведения записей.
3. С каким из восьми принципов менеджмента качества наиболее тесно связано требование вести записи?
4. Какие цели (результаты) достигаются путем ведения записей в СМК организации?
5. Какие требования предъявляются в ГОСТ Р ИСО 9001-2015 к ведению записей?
6. К какому элементу ГОСТ Р ИСО 9001-2015 относятся записи (оценки знаний студентов) в экзаменационных ведомостях и в зачетных книжках?
7. Какие цели (результаты) достигаются путем ведения записей в СМК организации?
8. С какими примерами практического ведения записей Вам приходилось сталкиваться в учебе и в жизни?
9. Что такое «отчетный документ»?
10. Каким образом на практике осуществляется ведение записей?
11. Каким образом записи используются для обеспечения прослеживаемости в СМК организации?
12. Расскажите о наиболее важных, на Ваш взгляд, элементах (пунктах) ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015, в которых содержатся требования вести записи?
13. Какие носители информации Вы рекомендуете использовать при ведении записей?
14. После выполнения каких действий форма превращается в отчетный документ?

Список вопросов для опроса на практическом занятии ПР13 (2 часа) и для оценки итогов самостоятельной работы СР04.

ПР13. «Изучение умений межличностного общения в процессе работы в команде по улучшения качества (2 часа).» (2 часа)

Контрольные вопросы

1. Какие два крайних случая работы персонала в командах вы знаете?
2. Что такое кружок качества и как он обычно работает?
3. Почему работа в кружках качества активно используется в Японии, но мало применяется в западных странах?
4. Что такое тактика мелких шагов Кайдзэн?
5. Почему в западных странах наиболее часто применяется коллективная работа персонала в так называемых межфункциональных командах по улучшению качества?
6. Каким образом обычно организуется работа межфункциональных команд по улучшению качества?

7. Какие ключевые факторы определяют успех работы в межфункциональных командах по улучшению качества?
8. Охарактеризуйте тактику крупных шагов Кайрио и достигаемые при этом результаты.
9. Что характерно для специалистов, включаемых в состав межфункциональных команд по улучшению качества?
10. Какие умения межличностного общения необходимы для успеха работы межфункциональных команд по улучшению качества?
11. Перечислите характерные признаки эффективной работы межфункциональной команды по улучшению качества.
12. Как следует проводить заседание межфункциональных команд по улучшению качества?
13. Каким образом может быть организована работа межфункциональных команд по улучшению качества и кружков качества в рамках системы менеджмента качества?
14. Достижению каких целей и результатов способствует работа персонала в межфункциональных командах по улучшению качества и в кружках качества?

Список вопросов для опроса на практическом занятии ПР14, ПР15, ПР16 (по 2 часа) и для оценки итогов самостоятельной работы СР05.

ПР14. «Изучение рекомендаций по формированию команды и управлению этапами развития работы команды» (2 часа).

Контрольные вопросы

Поясните рекомендации по формированию команды для улучшения качества:

1) Рациональное количество членов команды;

2) Требования к знаниям членов межфункциональной команды;

3) Подбор членов команды с гармоничным сочетанием личных качеств:

- вдохновитель,
- куратор-опекун,
- мыслитель-философ,
- практичный человек,
- нтрепренер-предприниматель, -
- помощник.

4) Этапы развития работы команды:

- формирование,
- хаос,
- нормализация и упорядочение,
- прогресс,
- стабильная стадия работы.

ПР15. «Изучение четырех типов поведения членов команды, четырех стилей работы лидера и восьми ролей руководителя команды» (2 часа).

Контрольные вопросы

1. Расскажите о четырех типах поведения членов команды:
   - доминантно-директивный тип,
   - социально-интерактивный тип,
   - равномерно-стабильный тип,
   - созерцательный тип.

2. Поясните четыре стиля руководства:

- хитроумный (коварный);
- организационный;
- ориентированный на ситуацию;

- антрепренерский (предпринимательский).

3. Расскажите о причинах и полезности сфокусированности руководителя на задачах (работах) и на отношениях между индивидуумами.

4. Поясните восемь ролей лидеров-руководителей:

- продюсер,
- директор,
- координатор,
- контролер,
- стимулятор,
- наставник,
- инноватор,
- посредник.

ПР16. «Изучение рекомендаций по эффективному руководству работой команды при проведении совещаний» (2 часа).

Контрольные вопросы

Поясните рекомендации по эффективному проведению совещаний команды:

1) Предпосылки для успешного проведения совещания.
2) Примерная повестка дня совещания.
3) Подготовка к проведению совещания.
4) Подготовка протокола (отчета) о результатах совещания.
5) Роли и задачи участников совещания:

- председатель,
- участники,
- хронометражист,
- смотритель регламента,
- секретарь.

Список вопросов для опроса на практическом занятии ПР17, ПР18 (по 2 часа) и для оценки итогов самостоятельной работы СР06.

ПР17. «Разработка политики в области качества, целей в области качества и оперативных планов мероприятий» (2 часа).

Контрольные вопросы

1. Предусматривают ли международные стандарты (МС) ИСО серии 9000 обязательную разработку миссии и видения?
2. Предусматривают ли международные стандарты (МС) ИСО серии 9000 обязательную разработку Политики и Целей в области качества?
3. На какие вопросы должны давать ответы

- цели организации;
- стратегические планы организации;
- критические факторы успеха;
- показатели исполнения деятельности;
- политика в области качества;
- цели в области качества;
- оперативные планы мероприятий?

4. Приведите примеры и прокомментируйте рассмотренные на практическом занятии:

- цели организации;
- стратегические планы организации;
- критические факторы успеха;
- показатели исполнения деятельности;

- политика в области качества;
- цели в области качества;
- оперативные планы мероприятий;
- конкретные проекты улучшения процессов и продукции (услуг).

5. Есть ли в ГОСТ Р ИСО 9001-2015 требования, что цели организации должны быть измеримыми?
6. При разработке каких документов стратегического менеджмента рекомендуется использовать SWOT-анализ?

7. С какими документами стратегического менеджмента организации наиболее тесно связаны и каким образом такие понятия как критические факторы успеха и показатели исполнения деятельности?

8. Поясните представленный на рис. 3 иерархический порядок разработки целей в области качества и оперативных планов мероприятий.

Пр18. «Изучение типовых организационных структур, применяемых при использовании работы в командах в рамках Всеобщего управления качеством» (2 часа).

Контрольные вопросы

1. Каким образом высшее руководство должно поддерживать внедрение TQM в организации?
2. Поясните представленную на рис. 1 первую форму организации работ TQM.
3. Какие две важные задачи решает руководящая группа TQM?
4. Перечислите наиболее важные функции руководящей группы TQM.
5. Какие обязанности выполняет менеджер TQM?
6. Кто обычно входит в состав команды для выполнения проектов TQM?
7. Что включает в себя работа команды для выполнения проектов TQM?
8. Каким образом работают члены кружков качества?
9. Поясните представленную на рис. 2 вторую форму организации работ TQM.
10. Какие наиболее важные функции выполняют команды-владельцы критических процессов?
11. Какие наиболее важные функции выполняют команды улучшения качества (кружки качества)?
12. Поясните представленную на рис. 3 третью форму организации работ в TQM.
13. Какие наиболее важные функции выполняют команды для выполнения корректирующих действий?
14. На каком этапе работы создаются команды усовершенствования процессов?
15. Какие задачи-функции выполняют команды по улучшению процессов?
16. Какие функции-задачи выполняют менеджер-руководитель подразделения при третьей форме организации работ в TQM?

Список вопросов для опроса на практическом занятии ПР19 (2 часа) и для оценки итогов самостоятельной работы СР07.

ПР19. «Изучение причин и форм проявления сопротивления персонала изменениям в организации» (2 часа)

Контрольные вопросы

1. Перечислите причины, по которым люди сопротивляются переменам.
2. Как может быть выражено сопротивление переменам?
3. Сформулируйте 33 гипотезы-предположения о том, почему люди сопротивляются изменениям и переменам.
4. Какие этапы выделяют в негативных реакциях сопротивления переменам?

5. Какие меры следует предпринимать в ответ на каждый из этапов негативных реакциях сопротивления переменам?
6. Перечислите методы, которые можно использовать, для того чтобы справиться с негативным отношением и сопротивлением переменам.
7. Какие дополнительные методы мотивации перемен и стимулирования активного участия в этих переменах можно рекомендовать?
8. Что необходимо знать служащим об их организации?
9. Какие жесткие меры слебдует использовать, для того, чтобы убедить служащих в необходимости перемен в работе организации?
10. Поясните приведенную в табл. 10.1 [1] форму анкеты, которая может быть использована для оценки сложившихся условий выполнения проекта преобразований (перемен).
11. При каких условиях никакие изменения, направленные на улучшение качества, будут невозможны?

Список вопросов для опроса на практическом занятии ПР20 (2 часа) и для оценки итогов самостоятельной работы СР08.

ПР20. Изучения традиционного и нового подходов к управлению человеческими ресурсами.

Контрольные вопросы

1. Какие два основных положения выделяют в новой концепции управления человеческими ресурсами?
2. В чем состояло традиционное управление кадрами?
3. Поясните представленный на рис. 1.1. процесс управления человеческими ресурсами с традиционной точки зрения.
4. В чем заключается современный подход к управлению человеческими ресурсами с точки зрения TQM?
5. Поясните представленный на рис. 1.2. Процесс управления человеческими ресурсами с точки зрения TQM.
6. Прокомментируйте представленные в Таблице 1.1. сравнение основных характеристик и результатов работы персонала при современном и традиционном подходе.
7. Что предусматривает организация обучения?
8. На чем базируется внутренний маркетинг?
9. Что предусматривает новая концепция внутреннего маркетинга?
10. Поясните представленное на рис. 1.3. Организационное поведение и TQM.
11. Что необходимо учитывать при выборе стиля обучения?
12. Чем характеризуется способ обучения, соответствующий категории людей группы *A?*
13. Чем характеризуется второй способ обучения, соответствующий категории людей группы *B?*
14. В чем состоит третий тип обучения?
15. В чем состоит четвертый тип обучения?
16. На чем базируется распределение полномочий и качества при управлении человеческими ресурсами в условиях TQM?
17. Поясните стиль «пирамид» и стиль «циклов».
18. Что предусматривает расширение (обогащение) работы?
19. Что включает вознаграждение, базирующееся на характеристиках?
20. Что предусматривают новые тенденции в политике вознаграждений?
21. Расскажите об основных особенностях наставничества.
22. В чем состоит роль наставника?

23. Какими навыками должен обладать наставник?

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР21, ПР22, ПР23, ПР24 (по 2 часа) и для оценки итогов самостоятельной работы СР09.

ПР21. Изучение рекомендаций по классификации несоответствий, выявленных во время внутренних и внешних проверок в системах менеджмента качества и в условиях всеобщего управления качеством.

Контрольные вопросы

1. Какие предположения возникают при первой же попытке классифицировать несоответствия в ситуации с просроченной датой реализации йогурта?
2. Какие две рекомендации можно дать начинающему аудитору о том, каким образом следует классифицировать выявленные несоответствия?
3. Почему во время практических занятий студенты должны не только определить номер пункта ГОСТ Р ИСО 9001-2001, но и указать конкретные слова (предложение или его часть) в этом пункте, определяющие сущность нарушенного требования?
4. Каким образом следует классифицировать выявленное несоответствие в рассматриваемой ситуации с просроченной датой продажи йогурта?
5. Какие корректирующие действия могут быть запланированы и выполнены в рассматриваемой ситуации с просроченной датой продукции йогурта?
6. Каким образом может быть осуществлена коррекция в рассматриваемой ситуации с просроченной датой продажи йогурта?
7. Чем коррекция отличается от корректирующих действий?
8. Каким образом может быть организована работа в магазине для исключения (предупреждения) убытков от списания залежавшихся на прилавках продуктов с просроченной датой реализации?
9. Поясните, каким образом можно проводить «интервью» и «наблюдения» во время практических занятий?
10. Какая методика проведения практических занятий (с точки зрения проведения «интервью» и «наблюдений») обычно выбирается преподавателем?
11. В какую ловушку часто попадают начинающие аудиторы при классификации несоответствий, связанных с использованием устаревшей документации?
12. Почему при классификации несоответствий, связанных с нарушениями в использовании документации, не следует ссылаться на подпункты второго абзаца элемента 4.2.3 ГОСТ Р ИСО 9001-2001?
13. Каким образом следует классифицировать несоответствия, связанные с использованием документации?
14. В каких случаях следует ссылаться на подпункты элемента 4.2.3 ГОСТ Р ИСО 9001-2001 при выявлении связанных с документацией несоответствий?
15. Какие корректирующие действия могут быть запланированы и выполнены при выявлении причин несоответствия, связанного с использованием устаревшей документации?
16. В чем должна заключаться коррекция по выявленному несоответствию, связанному с использованием устаревшей документации?
17. Каким образом может быть проведена деловая игра с проведением «интервью» и «наблюдений» во время практического занятия?

ПР22, ПР23, ПР24. «Рассмотрение ситуаций, имевших место в ходе практических проверок в СМК» (по 2 часа).

Контрольные вопросы

1. Какие варианты классификации несоответствий (по рассмотренным во время практических занятий ситуациям) у Вас возникали во время занятия?

2. Какую классификацию несоответствия (по рассмотренным во время практических занятий ситуациям) Вы считаете правильной?
3. Какие существуют критерии оценки аудиторов?
4. Какие главные требования предъявляются к способностям аудиторов?
5. Как аудитор должен общаться с проверяемым?
6. Как аудитор должен проводить опрос (интервью) проверяемого?
7. Расскажите о «шести друзьях аудитора».
8. Какие слова часто называют «седьмым другом аудитора»?
9. Что предполагает «проведение наблюдений» в ходе проверки?
10. Что такое напористость?
11. Должен ли аудитор обладать напористостью?
12. Является ли напористость хорошим качеством аудитора?
13. Почему аудитор должен уметь хорошо писать?
14. Какие главные опасности подстерегают аудиторов при описании несоответствий?
15. Перечислите основные страхи и заботы аудиторов.
16. Через какие шесть этапов проходят сотрудники организации, приступившей к подготовке системы менеджмента к сертификации?
17. Какой из этих шести этапов проявляется наиболее часто?
18. Каким приемом пользуются аудиторы при беседе с проверяемым, отвечающим на прямые вопросы, но не желающим выдавать дополнительную информацию?
19. Поясните особенности внутреннего аудита системы менеджмента.
20. Какие задачи позволяет решать внутренний аудит системы менеджмента?
21. Поясните достоинства внутреннего аудита по сравнению с внешним аудитом.
22. Поясните недостатки внутреннего аудита по сравнению с внешним аудитом.
23. Расскажите о семи организационных принципах внутреннего аудита системы менеджмента.
24. Расскажите о типовой процедуре внутреннего аудита системы менеджмента.
25. Поясните блок-схему процесса проведения аудита на месте, представленную на рис. 1.5 [1].
26. Расскажите о рекомендациях аудиторам по организации и технике беседы при опросе проверяемых.
27. Какие основные типы вопросов могут быть использованы в практике внутреннего аудита?
28. Какие два типа вопросов являются предпочтительными при проведении внутреннего аудита?
29. Какие четыре типа вопросов не рекомендуются при проведении внутреннего аудита?
30. Какой тип вопроса является недопустимым при проведении как внешнего, так и внутреннего аудита?
31. Должен ли аудитор, по завершении беседы с проверяемым, подытожить результаты проверки?

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 80% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 70% заданий

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Защита КР (КР01).

На защите курсовой работы обучающемуся задаются 8-10 вопросов по теме курсового проектирования.

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему глубокие знания, примененные им при самостоятельном исследовании выбранной темы, способному обобщить практический материал и сделать на основе анализа выводы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему в работе и при ее защите полное знание материала, всесторонне осветившему вопросы темы, но не в полной мере проявившему самостоятельность в исследовании.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, раскрывшему в работе основные вопросы избранной темы, но не проявившему самостоятельности в анализе или допустившему отдельные неточности в содержании работы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не раскрывшему основные положения избранной темы и допустившему грубые ошибки в содержании работы, а также допустившему неправомерное заимствование.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института автоматики и информационных технологий

_____ Д.В. Поляков
«_13_» _____*февраля*_____ 20_26_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.05 Современные проблемы управления качеством, подготовки проектов и принятия управленческих решений
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

27.04.02 Управление качеством
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии бережливого производства и менеджмент качества
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Мехатроника и технологические измерения***
(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., профессор		С.В. Пономарев
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	П.В. Балабанов
подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
ИД-1 (УК-1) Знает основы системного подхода, методы анализа и разработки стратегии действий	Знает основы системного подхода
	Знает современные инструменты и методы анализа проблемных ситуаций
	Знает основные подходы к разработке стратегии действий
ИД-2 (УК-1) Умеет на основе анализа конкретной ситуации планировать стратегические действия; проводить анализ конкретной ситуации, составлять документы стратегического развития организации	Умеет на основе анализа конкретной ситуации планировать стратегические действия и готовить проекты документов стратегического развития организации
	Умеет проводить анализ конкретной ситуации и, на этой основе, планировать и составлять документы стратегического развития организации
ИД-3 (УК-1) Владеет методами анализа проблем на основе критического анализа ситуации	Владеет навыками подготовки и представления результатов анализа проблем на основе критического анализа ситуации
ОПК-1. Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в сфере управления качеством на основе приобретенных знаний	
ИД-1 (ОПК-1) Знает методы, применяемые для анализа и выявления сути проблем в сфере управления качеством	Знает подходы к применению методов анализа и выявления сути рассматриваемой проблемы
	Знает методы, применяемые для анализа и выявления сути проблем в сфере управления качеством
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять соответствующие знания в области методов, инструментов анализа и выявления естественнонаучной сущности проблемы в сфере управления качеством и предлагать пути их устранения.	Умеет использовать знания в области методов анализа естественнонаучной сущности проблемы в сфере управления качеством
	Умеет применять знания в области методов, инструментов анализа и выявления естественнонаучной сущности проблемы в сфере управления качеством
	Умеет использовать соответствующие знания в области методов и инструментов анализа для выявления естественнонаучной сущности проблем в сфере управления качеством и предлагать пути их устранения.
ИД-3 (ОПК-1)	Владеет навыками использования методов анализа кон-

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
Владеет методами анализа конкретных ситуаций в сфере управления качеством, выявления сути проблем в сфере управления качеством	кретных ситуаций в управлении качеством для выявления сути проблем в сфере своей профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен самостоятельно решать задачи управления качеством на базе последних достижений науки и техники	
ИД-1 (ОПК-3) Знает современные методы и средства управления качеством, современные достижения в сфере управления качеством	Знает основные подходы к применению современных методов и средств управления качеством для решения профессиональных задач
	Знает основные подходы к использованию современные достижения в сфере управления качеством для решения профессиональных задач
ИД-2 (ОПК-3) Умеет применять последние достижения науки и техники для решения задач управление качеством	Умеет использовать последние достижения современной науки и техники для решения задач управление качеством
	Умеет применять последние достижения науки и техники для решения задач управление качеством в профессиональной сфере
ИД-3 (ОПК-3) Владеет современными методами решения задач в сфере управления качеством в зависимости от конкретной ситуации	Владеет умениями использовать в своей магистерской работе основные подходы для решения задач в сфере управления качеством
	Владеет умениями использовать в своей магистерской работе современными инструментами и методами решения задач в сфере управления качеством в зависимости от конкретной ситуации
ОПК-8. Способен анализировать и находить новые способы управления изменениями, необходимыми для обеспечения постоянного соответствия требованиям качества	
ИД-1 (ОПК-8) Знает способы организации и управления изменениями, современные технологии для обеспечения и контроля качества	Знает основы методов управления изменениями
	Знает современные инструменты и методы для обеспечения и контроля качества
	Знает способы организации и управления изменениями с учетом современных технологий контроля и обеспечения качества
ИД-2 (ОПК-8) Умеет анализировать текущую ситуацию и планировать необходимые изменения, направленные на обеспечение соответствия актуальным требованиям качества	Умеет на основе анализа конкретной ситуации планировать необходимые изменения и готовить проекты документов развития организации
	Умеет анализировать текущую ситуацию и планировать необходимые изменения, направленные на обеспечение соответствия актуальным требованиям качества в организации
ИД-3 (ОПК-8) Владеет современными технологиями для анализа и обоснования необходимых	Владеет навыками применения современных инструментов и методов для анализа и обоснования необходимых изменений с целью улучшения качества процессов и продукции в организации

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
изменений с целью улучшения качества	

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	2 семестр
Контактная работа	**33**
занятия лекционного типа	16
лабораторные занятия	
практические занятия	16
курсовое проектирование	
консультации	
промежуточная аттестация	1
Самостоятельная работа	**75**
Всего	**108**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение. Предмет и задачи учебной дисциплины «Современные проблемы управления качеством, подготовки проектов и принятия управленческих решений».

Цели и задачи дисциплины «Современные проблемы обеспечения качества, конкурентоспособности и безопасности». Понятия «качество», «контроль качества», «управление качеством», «обеспечение качества», «менеджмент качества». Структура и назначение стандартов ИСО серии 9000. Модель системы качества по международным стандартам серии ИСО 9000.

Принципы менеджмента качества. Специфика реализации принципов менеджмента качества для крупных организаций, предприятий среднего и малого бизнеса.

Основные положения систем менеджмента качества. Обоснование необходимости систем менеджмента качества. Подход к системам менеджмента качества. Направленность систем менеджмента качества и других систем менеджмента. Особенности систем качества для сферы услуг.

Тема 2. Современные подходы к менеджменту человеческих ресурсов

Новая концепция в управлении человеческими ресурсами. Традиционное управление человеческими ресурсами. Современный подход к управлению человеческими ресурсами с точки зрения TQM. Сравнение основных характеристик и результатов работы персонала при современном и традиционном подходах.

Обучение и постоянное повышение знаний сотрудников. Внутренний маркетинг. Двойная роль руководителя организации. Необходимость прислушиваться к внутреннему рынку.

Организационное поведение и Всеобщее управление качеством. Соответствие четырех стилей обучения четырем категориям людей. Распределение полномочий. Расширение (обогащение) работы. Вознаграждение, базирующееся на характеристиках. Наставничество.

Тема 3. Логистика и Всеобщее управление качеством

Понятие и роль логистики. Взаимосвязь трех основных функций логистики по обслуживанию потребителей.

Управление материальными ресурсами. Материальные и информационные потоки управления материальным обеспечением предприятия. Три метода определения потребности в материалах: детерминированный; стохастический; эвристический. Выигрыш фирмы от рациональной организации закупок.

Основные виды транспорта, используемые для внешней транспортировки. Управление перевозками. Маршруты перевозок в виде лепестков маргаритки.

Складское хозяйство. Функции хранения, реализующие кроме складирования различные виды выравнивания хранимых запасов.

Производство и логистика. Регулирование запасов и материальных потоков в системе KANBAN. Информационные и материальные потоки в системе логистики.

Тема 4. Основы методологии управления проектами

Сравнительная характеристика проектов и бизнес-процессов. Что такое управление проектом?

Особенности методов управления проектом. Метод управления проектом на основе мнемонического приема CORE (*Collaborative, Open Architecture, Results Oriented, Easy to Use*). Директивное управление проектами. Совместное управление проектами.

Роли при управлении проектом: лидер проекта; член команды; спонсор. Заказчик проекта. Менеджер по ресурсам (функциональный менеджер).

Четыре этапа проекта. Подготовка проекта. Планирование. Воплощение проекта. Завершение проекта. Расходы на каждом этапе проекта. Утверждение в процессе управления проектом. Успех проекта. Семь ключей к успеху.

Тема 5. Бережливое производство

Ценность товара, услуги может быть определена только конечным потребителем. Виды потерь (*муда*). *Бережливое производство* - великолепное средство борьбы с *муда.* Потери при создании добавленной ценности. Преимущества потока единичных изделий. Расположение оборудования при массовом производстве. Ячейка бережливого производства.

Вытягивание — это метод управления производством между потоками. Выталкивающее и вытягивающее производство. Основой непрерывного совершенства является стандартизация и обучение. Основной потенциал совершенствования — устранение огромного числа операций, где не создается добавленная ценность.

Учитесь видеть бизнес-процессы. Практика построения карт потоков создания ценности. Построение карты текущего состояния.

Характеристики бережливого потока создания ценности. Вытягивающая система супермаркета. Основные принципы работы канбан. Правила бережливого производства.

Карта будущего состояния. Ключевые вопросы для перехода к будущему состоянию. Пример карты будущего состояния.

Тема 6. Сбалансированная система показателей (ССП)

История появления концепции Balanced Scorecard. ССП (BSC) как совокупность 4 компонентов. ССП как схема действий. ССП как основа стратегического управления.

Характерные показатели для составляющих ССП. Финансовая составляющая ССП. Клиентская составляющая ССП. Составляющая внутренних бизнес-процессов. Составляющая ССП «Обучение и развитие».

Внедрение ССП (BSC). План проекта ССП (BSC). Возможные трудности проекта.

Тема 7. Кайдзен и гемба-кайдзен – путь к снижению затрат и повышению качества

Основные элементы концепции кайдзен. Японский и западноевропейский подходы к менеджменту. Подход кайдзен к решению проблем. Конечная цель стратегии кайдзен.

Гемба-кайдзен переводится как «место, где происходит добавление ценности». «Золотые правила» менеджмента гемба. Управление качеством, затратами и поставкой в гемба.

5S – пять шагов для поддержания порядка. 1. Сейри (сортировать). 2. Сейтон (упорядочивать). 3. Сейсо (чистить). 4. Сейкецу (систематизировать). 5. Сицуке (стандартизировать).

Устранение потерь из-за перепроизводства и излишних запасов, ремонта (брака), движений, обработки, ожидания, транспортировки и затрат времени.

Тема 8. Основы методологии «Шесть сигм»

Измерение уровня качества в рамках методологии «Шесть сигм». Взаимосвязь уровня качества работы и величины потерь от брака. Распределение ролей в методологии «Шесть сигм». Содержание деятельности на каждом из этапов решения проблем в соответствии с мнемоническими приемами DMADV и DMAIC. Достоинства и недостатки методологии «Шесть сигм».

Тема 9. Основы подготовки проектов и принятия управленческих решений

Современные подходы к подготовке проектов и принятию управленческих решений. Сведения об основных этапах выработки проектов, принятия и осуществления управленческих решений в организациях. Российские стандарты ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015 и ГОСТ ISO/IEC 17025 – 2019 о требованиях к действиям в отношении рисков и возможностей.

Использование информационных технологий при подготовке и принятии управленческих решений. Схема функционирования системы поддержки принятия решений (СППР). Подходы к формализация вербальных оценок показателей-концептов при оценивании имеющихся рисков и возможностей улучшения деятельности. Правила агрегирования значений частных показателей-концептов.

Подходы к оценке результативности и эффективности деятельности в процессах систем менеджмента качества организаций. Подготовки проектов управленческих решений и их осуществления в системе менеджмента по итогам деятельности в отчетный период. Применение балльных квалиметрических шкал для оценки «индикатора возможности улучшения» в системе менеджмента с учетом требований ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015 с использованием одного, двух и трех показателей. Квалиметрические шкалы балльных оценок показателей: ЗП, ВР и ДКУ (применительно к этапу разработки процесса производства технического объекта) и параметры a_{1z}, a_{2z}, a_{3z} соответствующих функций принадлежности.

Формализация вербальных оценок, полученных экспертными методами, при подготовке принятия управленческих решений в системе менеджмента организации с применением функций принадлежности треугольной формы. Использование функций принадлежности Гауссова типа при поддержке процесса принятия решения об улучшении деятельности в организации. Применение статистических методов при обработке предоставленных экспертами данных о результатах оценки показателей $ЗП_i$, $ВР_i$ и $ДКУ_i$ ($i= 1,...,m$). Применение теоретических основ метрологии при определении параметров функции принадлежности Гауссова типа для нечеткого числа «Приоритетное число возможности улучшения» (ПЧВУ). Процедурная модель обработки предоставленных экспертами результатов оценки показателей «Вероятность реализации» (ВР), «Значимость последствий» (ЗП), «Доступность контроля и управления» (ДКУ) и «Приоритетное число возможности улучшения» (ПЧВУ) при поддержке процесса принятия решения.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Горбашко, Е.А. Всеобщее управление качеством: учебник /Е.А. Горбашко [и др]; под ред. академика РАН В.В. Окрепилова. – СПб: Изд-во СПбГЭУ, 2020.- 287 с.

2. Азаров, В.Н. Всеобщее управление качеством [Электронный ресурс] : учебник / В.Н. Азаров, В.П. Майборода. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2013. — 572 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/35742.

3. Пономарев, С.В. Управление качеством процессов и продукции. Кн. 3: Специальные вопросы менеджмента качества процессов в производственной, коммерческой и образовательной сферах: учеб. пособие [Элек-тронный ресурс] / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, Е.С. Мищенко и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 220 с. – Режим доступа: http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2013/ponomarev-a.pdf.

4. Мищенко, Е.С. Проектирование, формирование, внедрение и практическое использование системы менеджмента качества в образовательной организации : монография / Е.С. Мищенко, С.В. Пономарев. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 96 с., ил.

5. Пономарев, С.В. Управление качеством продукции. Введение в систему менеджмента качества: Учебное пособие / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, В.Я. Белобрагин. – М.: РИА “Стандарты и качество”, 2004. – 248 с. (гриф МО РФ)

6. Михеева Е.Н. Управление качеством [Электронный ресурс] : учебник / Е.Н. Михеева, М.В. Сероштан. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2017. — 531 c. — 978-5-394-01078-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/60534.html

4.2. Периодическая литература

Не предусмотрена.

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru

База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/

База данных Scopus https://www.scopus.com

Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения предмета

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание каждым студентом своей личной системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая

серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям.

Практические занятия позволяют развивать у студентов умения: 1) применять на практике теоретические сведения, излагаемые на лекциях, 2) самостоятельно изучать литературу и анализировать возможности использования теории; 3) учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления, умений и навыков.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает вашу непосредственную подготовку к занятию. Начинать надо с изучения не только лекций, но и рекомендованной литературы. Вам необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Вам следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разо-

бравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории 372/С для проведения занятий лекционного типа.	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории 363/С для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	
учебные аудитории 363/С для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Изучение рекомендаций принципов менеджмента качества (2 часа)	опрос
ПР02	Изучение рекомендаций современного подхода к управлению человеческими ресурсами (2 часа)	опрос
ПР03	Изучение взаимосвязи трех основных функций логистики по обслуживанию потребителей (2 часа)	опрос
ПР04	Изучение этапов подготовки, планировании, воплощения и завершение проекта на основе мнемонического приема CORE (2 часа)	опрос
ПР05	Изучение недостатков выталкивающего и преимуществ вытягивающего производства (2 часа)	опрос
ПР06	Изучение рекомендаций по внедрению сбалансированной системы показателей (2 часа)	опрос
ПР07	Изучение основных элементов концепций Кайдзен и Гемба-кайдзен и рекомендаций по измерению уровня качества в рамках методологии «Шесть сигм» (2 часа)	опрос
ПР08	Основные этапы подготовки проектов управленческих решений с учетом выявленных рисков и возможностей в соответствии с требованиями и рекомендациями международных стандартов ИСО серии 9000 в редакции 2015 года и ГОСТ ISO/IEC 17025 - 2019 (2 часа)	опрос
СР01	Предмет и задачи учебной дисциплины. Основные термины и определения, связанные с научными исследованиями (4 часа)	опрос
СР02	Современные подходы к менеджменту человеческих ресурсов (5 часов)	опрос
СР03	Логистика и Всеобщее управление качеством (5 часов	опрос
СР04	Основы методологии управления проектами (8 часов)	опрос
СР05	Бережливое производство (10 часов)	опрос
СР06	Сбалансированная система показателей (5 часов)	опрос
СР07	Кайдзен и гемба-кайдзен – путь к снижению затрат и повышению качества (5 часов)	опрос
СР08	Основы методологии «Шесть сигм» (5 часов)	опрос
СР09	Основы подготовки проектов и принятия управленческих решений (12 часов)	опрос

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет	2 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (УК-1)
Знает основы системного подхода, методы анализа и разработки стратегии действий

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основы системного подхода	ПР01, ПР03,ПР04, СР01 – СР09, Зач01
Знает современные инструменты и методы анализа проблемных ситуаций	ПР01, ПР03,ПР04, СР01 – СР09, Зач01
Знает основные подходы к разработке стратегии действий	ПР01, ПР03,ПР04, СР01 – СР09, Зач01

ИД-2 (УК-1)
Умеет на основе анализа конкретной ситуации планировать стратегические действия; проводить анализ конкретной ситуации, составлять документы стратегического развития организации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет на основе анализа конкретной ситуации планировать стратегические действия и готовить проекты документов стратегического развития организации	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,. Зач01
Умеет проводить анализ конкретной ситуации и, на этой основе, планировать и составлять документы стратегического развития организации	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,. Зач01

ИД-3 (УК-1)
Владеет методами анализа проблем на основе критического анализа ситуации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками подготовки и представления результатов анализа проблем на основе критического анализа ситуации	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,. Зач01

ИД-1 (ОПК-1)
Знает методы, применяемые для анализа и выявления сути проблем в сфере управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает подходы к применению методов анализа и выявления сути рассматриваемой проблемы	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,. Зач01
Знает методы, применяемые для анализа и выявления сути проблем в сфере управления качеством	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,. Зач01

ИД-2 (ОПК-1)
Умеет применять соответствующие знания в области методов, инструментов анализа и выявления естественнонаучной сущности проблемы в сфере управления качеством и предлагать пути их устранения.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет использовать знания в области методов анализа естественнонаучной сущности проблемы в сфере управления качеством	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,. Зач01
Умеет применять знания в области методов, инструментов анали-	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
за и выявления естественнонаучной сущности проблемы в сфере управления качеством	Зач01
Умеет использовать соответствующие знания в области методов и инструментов анализа для выявления естественнонаучной сущности проблем в сфере управления качеством и предлагать пути их устранения.	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,. Зач01

ИД-3 (ОПК-1)

Владеет методами анализа конкретных ситуаций в сфере управления качеством, выявления сути проблем в сфере управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками использования общеинженерных и математических методов, в том числе, методов статистической обработки, интерполяции и аппроксимации при оценке и анализе полученных экспериментальных данных в своей профессиональной деятельности	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,. Зач01

ИД-1 (ОПК-3)

Знает современные методы и средства управления качеством, современные достижения в сфере управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные подходы к применению современных методов и средств управления качеством для решения профессиональных задач	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,. Зач01
Знает основные подходы к использованию современные достижения в сфере управления качеством для решения профессиональных задач	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,. Зач01

ИД-2 (ОПК-3)

Умеет применять последние достижения науки и техники для решения задач управление качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет использовать последние достижения современной науки и техники для решения задач управление качеством	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,. Зач01
Умеет применять последние достижения науки и техники для решения задач управление качеством в профессиональной сфере	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,. Зач01

ИД-3 (ОПК-3)

Владеет современными методами решения задач в сфере управления качеством в зависимости от конкретной ситуации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет умениями использовать в своей магистерской работе основные подходы для решения задач в сфере управления качеством	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,. Зач01
Владеет умениями использовать в своей магистерской работе современными инструментами и методами решения задач в сфере управления качеством в зависимости от конкретной ситуации	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,. Зач01

ИД1 (ОПК-8)

Знает способы организации и управления изменениями, современные технологии для обеспечения и контроля качества

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основы методов управления изменениями	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,. Зач01
Знает современные инструменты и методы для обеспечения и контроля качества	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,. Зач01
Знает способы организации и управления изменениями с учетом современных технологий контроля и обеспечения качества	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,. Зач01

ИД-2 (ОПК-8)

Умеет анализировать текущую ситуацию и планировать необходимые изменения, направленные на обеспечение соответствия актуальным требованиям качества

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет на основе анализа конкретной ситуации планировать необходимые изменения и готовить проекты документов развития организации	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,. Зач01
Умеет анализировать текущую ситуацию и планировать необходимые изменения, направленные на обеспечение соответствия актуальным требованиям качества в организации	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,. Зач01

ИД3 (ОПК-8)

Владеет современными технологиями для анализа и обоснования необходимых изменений с целью улучшения качества

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками применения современных инструментов и методов для анализа и обоснования необходимых изменений с целью улучшения качества процессов и продукции в организации	ПР01 – ПР08, СР01 – СР09,. Зач01

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР01 и для оценки итогов самостоятельной работы СР01..

ПР01.

Раскройте (объясните) смысл и содержание терминов и понятий:

1. Понятия «качество», «контроль качества», «управление качеством», «обеспечение качества», «менеджмент качества».
2. Структура и назначение стандартов ИСО серии 9000.
3. Модель системы качества по международным стандартам серии ИСО 9000.
4. Принципы менеджмента качества.
5. Основные положения систем менеджмента качества.
6. Обоснование необходимости систем менеджмента качества.
7. Подход к системам менеджмента качества.
8. Направленность систем менеджмента качества и других систем менеджмента.

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР02 и для оценки итогов самостоятельной работы СР02.

Раскройте (объясните) смысл и содержание терминов, понятий и вопросов:

1. Традиционное управление человеческими ресурсами.

2. Современный подход к управлению человеческими ресурсами с точки зрения TQM.
3. Сравнение основных характеристик и результатов работы персонала при современном и традиционном подходах.
4. Обучение и постоянное повышение знаний сотрудников.
5. Внутренний маркетинг.
6. Двойная роль руководителя организации. Необходимость прислушиваться к внутреннему рынку.
7. Соответствие четырех стилей обучения четырем категориям людей.
8. Распределение полномочий.
9. Расширение (обогащение) работы.
10. Вознаграждение, базирующееся на характеристиках.
11. Наставничество.

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР03 и для оценки итогов самостоятельной работы СР03.

Раскройте (объясните) смысл и содержание терминов, понятий и вопросов:

1. Понятие и роль логистики.
2. Взаимосвязь трех основных функций логистики по обслуживанию потребителей.
3. Управление материальными ресурсами.
4. Материальные и информационные потоки управления материальным обеспечением предприятия.
5. Три метода определения потребности в материалах: детерминированный; стохастический; эвристический.
6. Выигрыш фирмы от рациональной организации закупок.
7. Основные виды транспорта, используемые для внешней транспортировки.
8. Управление перевозками. Маршруты перевозок в виде лепестков маргаритки.
9. Складское хозяйство. Функции хранения, реализующие кроме складирования различные виды выравнивания хранимых запасов.
10. Производство и логистика.
11. Регулирование запасов и материальных потоков в системе KANBAN.
12. Информационные и материальные потоки в системе логистики.

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР04 и для оценки итогов самостоятельной работы СР04.

Раскройте (объясните) смысл и содержание терминов, понятий и вопросов:

1. Сравнительная характеристика проектов и бизнес-процессов.
2. Что такое управление проектом? Особенности методов управления проектом.
3. Метод управления проектом на основе мнемонического приема CORE (*Collaborative, Open Architecture, Results Oriented, Easy to Use*).
4. Директивное управление проектами.
5. Совместное управление проектами.
6. Роли при управлении проектом: лидер проекта; член команды; спонсор.
7. Заказчик проекта.
8. Менеджер по ресурсам (функциональный менеджер).
9. Четыре этапа проекта. Подготовка проекта. Планирование. Воплощение про-

екта. Завершение проекта.

10. Расходы на каждом этапе проекта.
11. Утверждение в процессе управления проектом.
12. Успех проекта. Семь ключей к успеху.

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР05 и для оценки итогов самостоятельной работы СР05.

Раскройте (объясните) смысл и содержание терминов, понятий и вопросов:

1. Почему ценность товара, услуги может быть определена только конечным потребителем?
2. Виды *потерь*. *Бережливое производство* - великолепное средство борьбы с *потерями.*
3. Потери при создании добавленной ценности.
4. Преимущества потока единичных изделий.
5. Расположение оборудования при массовом производстве.
6. Ячейка бережливого производства.
7. Вытягивание — это метод управления производством между потоками. Выталкивающее и вытягивающее производство.
8. Основой непрерывного совершенства является стандартизация и обучение.
9. Основной потенциал совершенствования — устранение огромного числа операций, где не создается добавленная ценность.
10. Учитесь видеть бизнес-процессы.
11. Практика построения карт потоков создания ценности. Построение карты текущего состояния.
12. Характеристики бережливого потока создания ценности. Вытягивающая система супермаркета.
13. Основные принципы работы канбан.
14. Правила бережливого производства.
15. Построение карты будущего состояния. Ключевые вопросы для перехода к будущему состоянию.
16. Пример карты будущего состояния.

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР06 и для оценки итогов самостоятельной работы СР06.

Раскройте (объясните) смысл и содержание терминов, понятий и вопросов:

1. История появления концепции Balanced Scorecard. Сбалансированная система показателей (ССП - BSC) как совокупность 4 компонентов.
2. ССП как схема действий.
3. ССП как основа стратегического управления.
4. Характерные показатели для составляющих ССП. Финансовая составляющая ССП.
5. Клиентская составляющая ССП.
6. Составляющая внутренних бизнес-процессов.
7. Составляющая ССП «Обучение и развитие».
8. Внедрение ССП (BSC). План проекта ССП (BSC).
9. Возможные трудности проекта.

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР07 и для оценки итогов самостоятельной работы СР07.

Раскройте (объясните) смысл и содержание терминов, понятий и вопросов:

1. Основные элементы концепции кайдзен.
2. Японский и западноевропейский подходы к менеджменту.

3. Подход кайдзен к решению проблем. Конечная цель стратегии кайдзен.
4. Гемба-кайдзен переводится как «место, где происходит добавление ценности».
5. «Золотые правила» менеджмента гемба.
6. Управление качеством, затратами и поставкой в гемба.
7. 5S – пять шагов для поддержания порядка.
8. Сейри (сортировать).
9. Сейтон (упорядочивать).
10. Сейсо (чистить).
11. Сейкецу (систематизировать).
12. Сицуке (стандартизировать).
13. Устранение потерь из-за перепроизводства и излишних: запасов, ремонта (брака), движений, обработки, ожидания, транспортировки и затрат времени.

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР07 и для оценки итогов самостоятельной работы СР08.

Раскройте (объясните) смысл и содержание терминов, понятий и вопросов:

1. Измерение уровня качества в рамках методологии «Шесть сигм».
2. Взаимосвязь уровня качества работы и величины потерь от брака.
3. Распределение ролей в методологии «Шесть сигм».
4. Содержание деятельности на каждом из этапов решения проблем в соответствии с мнемоническими приемами DMADV и DMAIC.
5. Достоинства и недостатки методологии «Шесть сигм».

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР08 и для оценки итогов самостоятельной работы СР09.

Раскройте (объясните) смысл и содержание терминов, понятий и вопросов:

1. Современные подходы к подготовке проектов и принятию управленческих решений.
2. Сведения об основных этапах выработки проектов, принятия и осуществления управленческих решений в организациях.
3. Российские стандарты ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015 и ГОСТ ISO/IEC 17025 – 2019 о требованиях к действиям в отношении рисков и возможностей.
4. Использование информационных технологий при подготовке и принятии управленческих решений. Схема функционирования системы поддержки принятия решений (СППР).
5. Подходы к формализация вербальных оценок показателей-концептов при оценивании имеющихся рисков и возможностей улучшения деятельности.
6. Правила агрегирования значений частных показателей-концептов.
7. Подходы к оценке результативности и эффективности деятельности в процессах систем менеджмента качества организаций.
8. Подготовки проектов управленческих решений и их осуществления в системе менеджмента по итогам деятельности в отчетный период.
9. Применение балльных квалиметрических шкал для оценки «индикатора возможности улучшения» в системе менеджмента с учетом требований ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015 с использованием одного, двух и трех показателей.
10. Квалиметрические шкалы балльных оценок показателей: ЗП, ВР и ДКУ (применительно к этапу разработки процесса производства технического объекта) и параметры a_{1z}, a_{2z}, a_{3z} соответствующих функций принадлежности.

11. Формализация вербальных оценок, полученных экспертными методами, при подготовке принятия управленческих решений в системе менеджмента организации с применением функций принадлежности треугольной формы.

12. Использование функций принадлежности Гауссова типа при поддержке процесса принятия решения об улучшении деятельности в организации.

13. Применение статистических методов при обработке предоставленных экспертами данных о результатах оценки показателей $ЗП_i$, $ВР_i$ и $ДКУ_i$ *(i= 1,…,m*).

14. Применение теоретических основ метрологии при определении параметров функции принадлежности Гауссова типа для нечеткого числа «Приоритетное число возможности улучшения» (ПЧВУ).

15. Процедурная модель обработки предоставленных экспертами результатов оценки показателей «Вероятность реализации» (ВР), «Значимость последствий» (ЗП), «Доступность контроля и управления» (ДКУ) и «Приоритетное число возможности улучшения» (ПЧВУ) при поддержке процесса принятия решения.

Список вопросов к зачету Зач01

1. Самооценка деятельности организации. Классификация моделей самооценки деятельности организации.
2. Самооценка деятельности организации на основе критериев премии правительства РФ в области качества.
3. Модель Премии Правительства РФ в области качества.
4. Современные подходы к менеджменту человеческих ресурсов. Новая концепция в управлении человеческими ресурсами.
5. Традиционное управление человеческими ресурсами.
6. Современный подход к управлению человеческими ресурсами с точки зрения TQM.
7. Сравнение основных характеристик и результатов работы персонала при традиционном и современном подходе к управлению персоналом.
8. Обучение и постоянное повышение знаний сотрудников.
9. Внутренний маркетинг.
10. Двойная роль руководителя организации.
11. Необходимость прислушиваться к внутреннему рынку.
12. Организационное поведение и TQM.
13. Распределительное MBO (Management by objectives).
14. Расширение («обогащение») работы.
15. Вознаграждение, базирующееся на характеристиках.
16. Наставничество.
17. Логистика и TQM. Понятие и роль логистики.
18. Функции логистики.
19. Управление материальными ресурсами.
20. Выигрыш фирмы от рациональной организации закупок.
21. Транспортировка.
22. Управление перевозками. Маршруты перевозок в виде лепестков маргаритки.
23. Складское хозяйство.
24. Важнейшие причины использования складов.

25. Производство и логистика.
26. Система KANBAN.
27. Информационные системы логистики.
28. Разработка и реализация интегрированной и автоматизированной системы логистики.
29. Основы методологии управления проектами.
30. Что такое проект?
31. Что такое управление проектом?
32. Особенности методов управления проектом.
33. Метод управления проектом, основанный на мнемоническом приеме CORE.
34. Директивное управление проектами.
35. Совместное управление проектами.
36. Роли при управлении проектом.
37. Лидер проекта.
38. Член команды проекта.
39. Спонсор.
40. Заказчик проекта.
41. Менеджер по ресурсам (функциональный менеджер).
42. Четыре этапа проекта.
43. Подготовка проекта.
44. Планирование.
45. Воплощение проекта.
46. Завершение проекта.
47. Последовательность этапов проекта.
48. Расходы на каждом этапе проекта.
49. Утверждение в процессе управления проектом.
50. Успех проекта. Ожидания заказчика.
51. Семь ключей к успеху.
52. Современные подходы к менеджменту качества, повышению удовлетворенности потребителей и конкурентоспособности организаций.
53. Бережливое производство. Принципы бережливого производства.
54. Виды потерь. Три «М».
55. Потери при создании добавленной ценности.
56. Расположение оборудования при массовом производстве. Ячейка бережливого производства.
57. Выталкивающее производство и вытягивающее производство.
58. Принцип 1. Принимай управленческие решения с учетом долгосрочной перспективы, даже если это наносит ущерб краткосрочным финансовым целям.
59. Принцип 2. Процесс в виде непрерывного потока способствует выявлению проблем.
60. Принцип 3. Используй систему вытягивания, чтобы избежать перепроизводства.
61. Принцип 4. Распределяй объем работ равномерно *(хейдзунш):* работай как черепаха, а не как заяц.

62. Принцип 5. Сделай остановку производства с целью решения проблем частью производственной культуры, если того требует качество.

63. Принцип 6. Стандартные задачи — основа непрерывного совершенствования и делегирования полномочий сотрудникам»

64. Принцип 7. Используй визуальный контроль, чтобы ни одна проблема не осталась незамеченной.

65. Принцип 8. Используй только надежную, испытанную технологию.

66. Принцип 9. Воспитывай лидеров, которые досконально знают свое дело, исповедуют философию компании и могут научить этому других.

67. Принцип 10. Воспитывай незаурядных людей и формируй команды, исповедующие философию компании.

68. Принцип 11. Уважай своих партнеров и поставщиков, ставь перед ними трудные задачи и помогай им совершенствоваться.

69. Принцип 12. Чтобы разобраться в ситуации, надо увидеть все своими глазами (*генти генбуцу)*.

70. Принцип 13. Принимай решение не торопясь, на основе консенсуса, взвесив все возможные варианты; внедряя его, не медли *(немаваси)*.

71. Принцип 14. Станьте обучающейся структурой за счет неустанного самоанализа *(хансей)* и непрерывного совершенствования *(кайдзен)*.

72. Учитесь видеть бизнес-процессы. Практика построения карт потоков создания ценности.

73. Правила бережливого производства.

74. Вытягивающая система супермаркета.

75. Основные принципы работы канбан.

76. Сбалансированная система показателей как совокупность 4 компонентов.

77. Сбалансированная система показателей (ССП) как схема действий.

78. Компоненты финансовой составляющей ССП.

79. Компоненты клиентской составляющей ССП.

80. Составляющая ССП «Внутренние бизнес-процессы».

81. Составляющая ССП «Обучение и развитие персонала».

82. Внедрение ССП. План проекта внедрения ССП.

83. Кайдзен – ключ к успеху японских компаний.

84. Японский подход к управлению качеством

85. Гемба-кайдзен – путь к снижению затрат и повышению качества.

86. Десять основных правил осуществления кайдзен в гемба.

87. Управление качеством, затратами и поставкой в гемба.

88. 5S – пять шагов для поддержания порядка.

89. Восемь категорий муда (потерь).

90. Муда, мура и мури.

91. Основы методологии «Шесть сигм».

92. Уровень качества в 6σ.

93. Распределение ролей в методологии «Шесть сигм».

94. Мнемонический прием DMADV.

95. Мнемонический прием DMAIC.

96. Достоинства и недостатки методологии «Шесть сигм».

97. Расскажите об основных этапах методики оценки удовлетворенности потребителей разных видов продукции.

98. Какая информация необходима для оценки удовлетворенности потребителя?

99. Какие критерии учитываются при оценке поставщика?

100. Какая информация отражается в «деле поставщика»?

101. Что должен содержать договор (контракт) на закупку (поставку) продукции?

102. Поясните методику определения оптимального объема контроля на основе расчета точки безубыточности.

103. Перечислите требования в отношении политики в области качества

104. Перечислите требования в отношении целей в области качества

105. Какая информация должна отражаться в должностной инструкции?

106. Какую информацию должно содержать Положение о подразделении?

107. Какие действия по управлению несоответствующей продукцией (несоответствующими результатами процессов) необходимо предпринимать?

108. Какие разделы и информация должна содержать документированная процедура «Управление несоответствующими результатами процессов»?

109. Какая информация отражается в протоколе регистрации несоответствия?

110. Что представляет собой паспорт процесса?

111. Как проводится анализ точности и стабильности технологического процесса?

112. Расскажите об аудите документации

113. Расскажите об основных этапах процедуры выработки проектов управленческих решений.

114. Российский стандарт ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015 о требованиях к действиям в отношении рисков и возможностей.

115. Использование одного или двух показателя при оценке рисков.

116. Использование трех показателей при оценке рисков. FMEA- методология.

117. Использование информационных технологий при подготовке и принятии управленческих решений.

118. Схема функционирования системы поддержки принятия решений (СППР). Классификация СППР.

119. Подходы к формализации вербальных оценок показателей-концептов при оценивании имеющихся рисков и возможностей улучшения деятельности ИЛ.

120. Понятие о нечетких числах (НЧ), заданных функциями принадлежности (ФП) на отрезке вещественной оси [-1;1]. Свойства нечетких чисел: Нормальность, непрерывность, унитолерантность.

121. Пример задания терм-множества трапециевидных нечетких чисел на отрезке [-1;1].

122. Пример задания терм-множества нечетких чисел с треугольными функциями принадлежности на отрезке [-1;1].

123. Правила агрегирования значений частных показателей-концептов с применением мультипликативной свертки.

124. Правила агрегирования значений частных показателей-концептов с применением аддитивной свертки.

125. Пример применения метода нестрогого ранжирования (МНР) для определения весовых коэффициентов показателей-концептов при использовании аддитивной свертки.

126. Подходы к оценке результативности и эффективности деятельности в процессах систем менеджмента качества организаций и испытательных лабораторий.

127. Предложенная на кафедре МиТИ графическая модель для вычисления показателей результативности процесса по входу и по выходу, а также безразмерного относительного показателя эффективности процесса.

128. Алгоритм подготовки проектов управленческих решений и их осуществления в системе менеджмента испытательной лаборатории

129. Применение балльных квалиметрических шкал для оценки показателя «Индикатор возможности улучшения» в системе менеджмента с учетом требований ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015.

130. Интерпретация показателя «Индикатор возможности улучшения» с использованием одного показателя.

131. Интерпретация показателя «Индикатор возможности улучшения» с использованием сочетания двух показателей.

132. Интерпретация показателя «Индикатор возможности улучшения» на основе использования трех показателей, базирующаяся на аналогии с FMEA-методологией.

133. Квалиметрические шкалы балльных оценок показателей: ЗП, ВР и ДКУ (применительно к этапу разработки процесса производства технического объекта) и параметры a_{1z}, a_{2z}, a_{3z} соответствующих треугольных функций принадлежности.

134. Формализация вербальных оценок частных показателей-концептов «Вероятность реализации ВР потенциального улучшения», «Значимость положительных последствий ЗП предполагаемого улучшения» и «Доступность (легкость) контроля и управления ДКУ процессами после внедрения возможного улучшения» с применением десяти бальных шкал

135. Экспертный метод определения параметров функций принадлежности треугольных нечетких чисел, используемых для представления результатов формализации вербальных оценок экспертов в виде усредненных бальных оценок частных показателей-концептов: а – для $\overline{ВР}$, б – для $\overline{ЗП}$, в – для $\overline{ДКУ}$, г – для $\overline{ПЧВУ}$

136. Метод вычисления параметров функций принадлежности Гауссова типа нечетких чисел, используемых для представления результатов формализации вербальных оценок экспертов в виде усредненных бальных оценок частных показателей-концептов: а – для $\overline{ВР}$, б – для $\overline{ЗП}$, в – для $\overline{ДКУ}$, г – для $\overline{ПЧВУ}$

8.2. Критерии и шкалы оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Опрос	Магистрант дал устные ответы (правильные не менее чем на 70%) на заданные вопросы

Наименование, обозначение	Показатель
Представление эссе о возможности использования полученных знаний	В подготовленном эссе (устном сообщении) магистрант убедительно обосновал возможность и перспективы использования в своей магистерской диссертации знаний, полученных в процессе изучения данного предмета

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и задачи.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, а также верно решил задачу.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы или не решил задачу.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института автоматики и информационных технологий

_____ Д.В. Поляков
«_13_» _____*февраля*_____ 20_26_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06 Информационные технологии, оборудование и приборы в инструментальном контроле качества
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление
27.04.02 Управление качеством
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии бережливого производства и менеджмент качества
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Мехатроника и технологические измерения***
(наименование кафедры)

Составитель:

Д.т.н., профессор		А.Г. Дивин
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой		П.В. Балабанов
	подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в сфере управления качеством на основе приобретенных знаний	
ИД-1 (ОПК-1) Знает методы применяемые для анализа и выявления сути проблем в сфере управления качеством	знает способы инструментального сбора и обработки данных, необходимых для анализа и выявления сути проблем
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять соответствующие знания в области методов, инструментов анализа и выявления естественнонаучной сущности проблемы в сфере управления качеством и предлагать пути их устранения.	Умеет применять технологии виртуальных приборов для анализа и выявления сути проблем
ИД-3 (ОПК-1) Владеет методами анализа конкретных ситуаций в сфере управления качеством, выявления сути проблем в сфере управления качеством	Владеет информационными технологиями сбора информации с датчиков и приборов для анализа и выявления сути проблем
ОПК-7. Способен оценивать и управлять рисками в системах обеспечения качества	
ИД-1 (ОПК-7) Знает понятие риска, основы рискориентированного подхода, методы оценки риска, способы управления рисками в системах обеспечения качества	Знает методы контроля потенциально опасных дефектов технологического оборудования и готовых изделий
ИД-2 (ОПК-7) Умеет оценить риски, тяжесть последствий, планировать мероприятия для снижения негативных последствий	Умеет оценить риски из-за наличия выявленных дефектов
ИД-3 (ОПК-7) Владеет методами оценки рисков	Владеет методами оценки рисков отказа технических систем

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-8. Способен анализировать и находить новые способы управления изменениями, необходимыми для обеспечения постоянного соответствия требованиям качества	
ИД-1 (ОПК-8) Знает способы организации и управления изменениями, современные технологии для обеспечения и контроля качества	Знает способы организации систем сбора данных с датчиков и приборов
ИД-2 (ОПК-8) Умеет анализировать текущую ситуацию и планировать необходимые изменения, направленные на обеспечение соответствия актуальным требованиям качества	Умеет проводить математическую обработку экспериментальной информации с применением технологии виртуальных приборов
ИД-3 (ОПК-8) Владеет современными технологиями для анализа и обоснования необходимых изменений с целью улучшения качества	Владеет современными технологиями для анализа информации, получаемых с применением систем сбора данных

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 04 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	01 семестр
Контактная работа	**39**
занятия лекционного типа	0
лабораторные занятия	16
практические занятия	16
курсовое проектирование	2
консультации	2
промежуточная аттестация	3
Самостоятельная работа	**105**
Всего	**144**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Обзор датчиков, сигналов и оборудования и технологий инструментального контроля качества

Датчики (измерительные преобразователи). Сигналы. Общее представление о согласовании сигналов. Стандартные технологии виртуальных приборов для получения и обработки информативных параметров измеряемых величин. Обзор оборудования для сбора данных. Компоненты устройства сбора данных. Параметры систем сбора данных. Заземление источников сигналов. Типы измерительных систем. Измерения с различными источниками сигналов. Программное обеспечение для систем сбора данных. Технология виртуальных приборов.

Тема 2. Обзор оборудования и технологий инструментального контроля качества

Проблемы решения измерительной задачи с применением информационных технологий. Правила и инструкции эксплуатации систем сбора данных. Критерии выбора систем сбора данных, оборудования и приборов. Надежность и долговечность технологического оборудования и приборов. Актуальные вопросы и проблемы в области технологии измерительных процессов и функционирования оборудования систем сбора данных. Формализованные модели и методы в измерительных процессах при контроле показателей качества.
Ввод аналоговых сигналов. Фильтры защиты от наложения частот. Архитектуры устройств сбора данных. Буферизированный аналоговый ввод. Непрерывный сбор данных.

Тема 3. Согласование и обработка сигналов.

Обзор согласования сигналов. Основные методы, виды и характеристики в планировании сбора и обработки результатов наблюдений и оценки их погрешностей. Конфигурация системы согласования сигналов. Функции системы согласования сигналов. Фильтрация. Изоляция. Согласование сигналов с датчиков: (термопары, термопреобразователи сопротивления, тензодатчики и т.д.) Согласование сигналов тензодатчиков. Дискретное (ДПФ) и быстрое преобразование Фурье (БПФ). Частотный интервал и симметрия ДПФ/БПФ. Спектр мощности. О спектральных утечках энергии и сглаживающих окнах. Характеристики различных типов спектральных и временных окон. Критерии выбора типа окна. Фильтрация. Идеальные фильтры. Реальные (неидеальные) фильтры. Преимущества цифровых фильтров перед аналоговыми. БИХ и КИХ фильтры. Фильтры с бесконечной импульсной характеристикой. Сравнение БИХ фильтров. Переходная характеристика БИХ фильтров. Фильтры с конечной импульсной характеристикой.

Тема 4.

Аналоговый вывод. Архитектура вывода аналоговых сигналов. Использование ВП DAQmx Write. ВП буферизированного аналогового вывода. Буферизированная гене рация сигналов конечной длительности. Непрерывная буферизированная генерация сигналов.

Тема 5. Ввод/вывод дискретных сигналов. Счетчики

Дискретные (цифровые) сигналы. Дискретный Ввод/Вывод. Счетные сигналы. Микросхемы - счетчики импульсов. Операции со счетчиками. Подсчет фронтов импульсов. Дополнитель-

ные возможности подсчета фронтов. Генерация импульсов. Измерение параметров импульсов. Измерения частоты. Измерение положения.

Тема 6. Современные информационные технологии при контроле и управлении качеством.

Машинное зрение, техническое зрение, компьютерное зрение. Задачи технического зрения. Роль специальных программных средств в разработке приложений технического зрения. Виды изображений. Форматы хранения и передачи цифровых изображений. Методы обработки изображений. Методы анализа изображений. Обнаружение объектов, заданных эталонами. Измерения на изображениях. Считывание штриховых кодов. Считывание информации технических индикаторов. Примеры практических систем машинного зрения. Современные информационные технологии при разработке новых систем сбора данных в области управления и контроля качества. Системы технического зрения.

Тема 7. Анализ рисков отказа технических систем при наличии в них дефектов и несоответствий

Информационные технологии для обеспечения FMEA методологий. RAM Commander для анализа FMEA/FMECA, контролепригодности, анализа деревьев отказов. F Анализ паразитных цепей (SCAT). FavoWeb для оповещения об отказах, анализа и корректирующих действий (FRACAS), сборе информации об изделии или процессах в течение всего жизненного цикла от проектирования и заводских испытаний до стадии поддержки заказчиков.

Лабораторные работы

ЛР1. Организация буферизованного сбора данных.
ЛР2. Разработка виртуальных весов с виброчастотным датчиком.
ЛР3. Программная компенсация температуры холодных спаев термоэлектрических преобразователей.
ЛР4. Подключение термопреобразоваетелей сопротивления к аналоговым входам платы сбора данных PCI MIO-16-E1.
ЛР5. Разработка компьютерной системы контроля на основе датчика MPX5050 GP.
ЛР6. Анализ спектра виброакселерометра при испытаниях на вибрацию
ЛР7. Организация управления мощностью электрического нагревателя.
ЛР8. Измерения угловой скорости вращения при помощи платы сбора данных PCI-6251

Практические занятия

ПР01. Определение оптимальной конфигурации измерительной системы.
ПР02. Схемы измерений: дифференциальная, с общим заземленным проводом и с общим незаземленным проводом.
ПР03. Использование Measurement & Automation Explorer.
ПР04. Буферизированный ввод ограниченного количества данных
ПР05. Применение цифровых фильтров в процессе сбора данных.
ПР06. Ввод-вывод дискретных сигналов
ПР07. Оценка рисков развития дефектов
ПР08. Счетчики

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

1. По рекомендованной литературе [1] ознакомиться с типами сигналов.
2. Ознакомиться с методами согласования сигналов
3. По рекомендованной литературе [1] провести обзор виртуальных приборов NI-DAQmx и узлов свойств.
4. Рассмотреть модель состояния задачи в NI-DAQmx .

СР02. Задание для самостоятельной работы

1. По рекомендованной литературе [1] рассмотреть основные функции согласо-вания и способы согласования сигналов датчиков.

СР03. Задание для самостоятельной работы

1. По рекомендованной литературе [1] ознакомиться с виртуальными приборами и цифровыми триггерами для дискретного ввода/вывода.

СР04. Задание для самостоятельной работы

1. По рекомендованной литературе [1] ознакомиться с форматами хранения и передачи цифровых изображений.

СР05. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе ознакомиться с информационными технологиями поддержки FMEA и анализа рисков отказа технических систем

…

Курсовое проектирование

Примерные темы курсовой работы:

1. Разработка системы технического зрения для определения формы и геометрических размеров отверстий башмака тормозных накладок тормозного диска;

2. Разработка компьютерной системы технического зрения для обработки анкет;

3. Разработка компьютерной системы управления и контроля процессом запрессовки колесной пары на ось.

Требования к основным разделам курсовой работы/проекта:

Курсовая работа должна включать: «ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ», «ЗАДАНИЕ», «РЕФЕРАТ», «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ОСНОВНУЮ ЧАСТЬ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЯ».

Текст основной части работы делится на разделы, подразделы, пункты и подпункты. Как правило, курсовая работа представляется в виде трех разделов по рассматриваемой проблеме. Каждый раздел посвящен решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается подведением итогов. Во введении должно быть раскрыто значение изучаемой темы, изложены цель курсовой работы, актуальность, задачи и методы исследования, а также при-

ведены характеристики продукции или процесса, подлежащие контролю. Объем курсовой работы не должен превышать 40 стр.

В основной части должны быть следующие разделы:

1. Техническое задание, включающее в себя:
   - общие сведения об объекте контроля;
   - назначение и цели создания (развития) системы;
   - характеристика объектов контроля;
   - требования к системе автоматизированного контроля;
   - источники разработки.

При разработке данного раздела следует руководствоваться ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы».

2. Блок-схема алгоритма измерения (контроля и управления), согласно ГОСТ 19 701-90 (см. приложение 1);

3. Создание измерительных задач в Measurement & Automation Explorer. При этом необходимо установить:

- диапазоны измерения контролируемых величин;
- схема подключения (дифференциальная, с общей «землей» (RSE), без «земли» (NRSE)
- объемы выборки мгновенных значений измеряемых параметров;
- частота измерения в выборке;
- режим измерения (непрерывный, буферизованный);

4. Разработка панели управления виртуального прибора;

5. Разработка блок-диаграммы прибора

В разделе «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» должны быть перечислены все литературные источники, послужившие исходным материалом для написания курсовой работы. Приложения к курсовой работе также включают тексты программ для ЭВМ, а также результаты их выполнения.

Процесс подготовки и защиты курсовой работы состоит из следующих последовательных этапов:

• выбор темы и согласование ее с научным руководителем;
• подбор литературы и нормативных документов;
• изучение и критический анализ найденных информационных материалов;
• изучение требований к оформлению работы;
• написание и оформление работы;
• разработка тезисов положений для защиты работы;

Подбор литературы по избранной теме курсовой работы студент осуществляет самостоятельно. Литературные источники должны включать как учебную, так и дополнительную литературу: монографии, журнальные статьи, источники в Интернет и т.д.. В процессе подбора источников для написания курсовой работы руководитель дает консультации и направляет работу студента.

В процессе изучения литературных источников студент должен делать выписки необходимых сведений для использования при написании работы. Соблюдая этику цитирования, следует точно указывать литературный источник выписанных сведений.

Результаты проработки литературных источников следует обсудить с руководителем курсовой работы, определить какой литературный материал и в каком разрезе следует использовать в работе.

Требования для допуска курсовой работы/курсового проекта к защите.

Курсовая работа должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна быть оформлена в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Трофимов В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами [Электронный ресурс]/ Трофимов В.Б., Кулаков С.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2016.— 232 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/51726. — ЭБС «IPRbooks»
2. Хромой Б.П. Методика применения LabVIEW для моделирования процессов измерения. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.П. Хромой. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 37 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61495.html
3. Каляев, И.А. Интеллектуальные роботы: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] / И.А. Каляев, В.М. Лохин, И.М. Макаров, С.В. Манько. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2007. — 360 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/769 — Загл. с экрана.
4. Обработка результатов измерений. Часть 2. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Е. Гордиенко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 104 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/19016.— ЭБС «IPRbooks»
5. Жуков, К.Г. Модельное проектирование встраиваемых систем в LabVIEW [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / К.Г. Жуков. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2011 — 688 с. — Режим доступа: ttps://e.lanbook.com/book/1337. — Загл.с экрана.
6. Надежность технических систем и техногенный риск : практикум / составители Е. Р. Абдулина. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 106 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/92706.html (дата обращения: 22.02.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
7. Прогнозирование и оценка производственных рисков : учебник / З. Н. Монахова, М. С. Монахов, Г. О. Барбаков, Л. Н. Скипин. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. — 105 с. — ISBN 978-5-9961-2038-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/101448.html (дата обращения: 23.02.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. .

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru
Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru
Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru
База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/
База данных Scopus https://www.scopus.com
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901 Пакет программного обеспечения LabVIEW. Бессрочная лицензия Гос. Контракт №35-03/231 от 22.12.2008г.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер, лабораторные стенды	
аудитория №364/С учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов , курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы – учебная лаборатория «Технологические измерения»	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Лабораторная станция NI ELVIS, Персональный компьютер с платой сбора данных и видеокамерой, датчики давления, температуры, терминальная коробка DAQ Signal Accessory, блоки питания и управления.	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компью-	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
обучающихся (ауд. 333/А)	терные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

{

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР01-ЛР08	Тема лабораторной работы согласно разделу 3 РПД	защита
ПР02-ПР05	Тема практического занятия согласно разделу 3 РПД	опрос
СР05	Задание для самостоятельной работы	реферат

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Экз01	Экзамен	1 семестр
КР01	Защита КР	1 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-1)

Знает методы применяемые для анализа и выявления сути проблем в сфере управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает способы инструментального сбора и обработки данных, необходимых для анализа и выявления сути проблем	ЛР01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Объясните устройство и принцип действия виброчастотного датчика.
2. Из каких элементов состоит виброчастотный датчик?
3. Какой характер имеет зависимость частоты колебаний струны виброчастотного датчика от нагрузки?
4. Какой вид имеет реальная статическая характеристика виброчастотного датчика?
5. Какой характер имеет погрешность, возникающая при изменении температуры, при измерении весами с виброчастотным датчиком?
6. Какова разрядность используемого АЦП в плате сбора данных.
7. Как определить номера клемм на коннекторе, к которым необходимо подключать выход виброчастотного датчика?
8. Как лучше градуировать весы: по месту эксплуатации или по месту изготовления? Поясните.
9. Как компенсировать дополнительную погрешность весов?
10. Из каких элементов состоит лабораторная установка?
11. Поясните принцип работы лабораторной установки .
12. Расскажите порядок выполнения работы.
13. С помощью какой программы необходимо в данной лабораторной создать измерительную задачу для непрерывного измерения выходного напряжения виброчастотного датчика?
14. С помощью какого метода необходимо определить массу груза на весах по измеренной частоте сигнала датчика?
15. С помощью какой структуры можно получить код для непрерывного измерения напряжения датчика?

ИД-2 (ОПК-1)

Умеет применять соответствующие знания в области методов, инструментов анализа и выявления естественнонаучной сущности проблемы в сфере управления качеством и предлагать пути их устранения.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет применять технологии виртуальных приборов для анализа и выявления сути проблем	ЛР03

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Каким образом технология виртуальных приборов позволяет снизить риск появления погрешности из-за колебаний температуры холодных спаев термоэлектрического преобразователя
2. В чем заключается термоэлектрический эффект?
3. Какие достоинства имеют термоэлектрические термометры?
4. Как изменится термо-э.д.с. при включении в цепь термопары третьего проводника?
5. Как изменится термо-э.д.с. термопары при уменьшении или увеличении температуры холодных спаев?
6. Для чего вводится поправка к измеренной термо-э.д.с. термопары при отклонении температуры холодных спаев от 0 °С?
7. Какие материалы используют при изготовлении электродов термоэлектрических термометров?
8. Какие требования предъявляют к материалам термоэлектрических термометров?
9. Как при помощи термоэлектрического термометра (термопары) измерить температуру?
10. Какие типы термопар Вы знаете?
11. Какие термопары нельзя использовать для измерения температур до 300 °С.
12. С какой целью используют термоэлектродные удлиняющие провода?
13. Каким образом обеспечить температуру свободных концов 0 °С.
14. Поясните устройство промышленного термоэлектрического термометра.
15. Каким образом термоэлектрические термометры устанавливаются на оборудовании?
16. Какие существуют источники погрешностей при измерении температуры термоэлектрическими термометрами?
17. Почему используемая в лабораторном стенде термопара ТХА имеет большую инерционность чем остальные?

ИД-3 (ОПК-1)

Владеет методами анализа конкретных ситуаций в сфере управления качеством, выявления сути проблем в сфере управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет информационными технологиями сбора информации с датчиков и приборов для анализа и выявления сути проблем	ЛР02, ЛР05, ЛР07, ЛР08

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Объясните устройство и принцип действия виброчастотного датчика.
2. Из каких элементов состоит виброчастотный датчик?
3. Какой характер имеет зависимость частоты колебаний струны виброчастотного датчика от нагрузки?
4. Какой вид имеет реальная статическая характеристика виброчастотного датчика?
5. Какой характер имеет погрешность, возникающая при изменении температуры, при измерении весами с виброчастотным датчиком?
6. Какова разрядность используемого АЦП в плате сбора данных.
7. Как определить номера клемм на коннекторе, к которым необходимо подключать выход виброчастотного датчика?
8. Как лучше градуировать весы: по месту эксплуатации или по месту изготовления? Поясните.

9. Как компенсировать дополнительную погрешность весов?
10. Из каких элементов состоит лабораторная установка?
11. Поясните принцип работы лабораторной установки (рис. 3).
12. Расскажите порядок выполнения работы.
13. С помощью какой программы необходимо в данной лабораторной создать измерительную задачу для непрерывного измерения выходного напряжения виброчастотного датчика?
14. С помощью какого метода необходимо определить массу груза на весах по измеренной частоте сигнала датчика?
15. С помощью какой структуры можно получить код для непрерывного измерения напряжения датчика?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Принцип действия термометров сопротивления.
2. Перечислите достоинства и недостатки термометров сопротивления.
3. Какие вторичные приборы работают в комплекте с термометрами сопротивления?
4. Почему термопреобразователи сопротивления относятся к параметрическим?
5. Какая погрешность возникает при подключении термопреобразователя по двухпроводной схеме?
6. Какое преимущество имеет трехпроводная схема по отношению к двухпроводной?
7. Какие преимущества имеет четырехпроводная схема подключения термопреобразователя по отношению к двухпроводной и трехпроводной.
8. Какие виды термопреобразователей сопротивления Вы знаете?
9. Какие требования предъявляются к материалам, из которых изготавливают термометры сопротивления?
10. Из каких материалов изготавливают термопреобразователи?
11. Какие градуировки металлических термометров сопротивления Вы знаете? Чем градуировки отличаются друг от друга?
12. Как устроены технические термометры сопротивления?
13. Во сколько раз чувствительность термопреобразователя градуировки 100П отличается от чувствительности термопреобразователя градуировки 100М.
14. Расскажите об устройстве лабораторного стенда.
15. Поясните схему включения датчиков (рис. 3).

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Что такое средства измерения давления?
2. Дайте определение понятию "давление".
3. Для чего необходимо измерение давления?
4. Рассказать о видах давления.
5. Рассказать о способах измерения давления.
6. Какие приборы используют для измерения давления?
7. Объяснить устройство датчика давления MPX5050 GP.
8. Рассказать о принципе действия датчика давления MPX5050 GP.
9. Какой вид имеет функция преобразования датчика избыточного давления MPX5050 GP?
10. Объяснить порядок выполнения лабораторной работы.
11. Из каких элементов состоит лабораторная установка?

12. Расскажите порядок выполнения работы.
13. Выведите формулу для расчета давления P по выходному напряжению датчика.
14. Расскажите об особенностях эксплуатации приборов для измерения давления.
15. Как данные приборы проходят поверку?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1 . Какие Вы знаете виды вибрационных испытаний?
2. Чем испытания на вибропрочность отличаются от испытаний на виброустойчивость?
3. В каких случаях проводят стендовые испытания?
4. Поясните порядок проведения лабораторных вибрационных испытаний.
5. Поясните недостатки натуральных испытаний.
6. Что такое вибровозбудитель?
7. Перечислить виды возбудителей.
8. Что используется в качестве задающего устройства в электродинамических и электрогидравлических вибраторах?
9. Поясните применение электродинамических вибровозбудителей.
10. Перечислите основные части электродинамического вибровозбудителя.
11. Поясните принцип действия гидравлического вибровозбудителя.
12. Поясните принцип действия механического вибровозбудителя.
13. В чем заключается отличие принудительного вибровозбудителя от кинематического?
14. Расскажите об условиях применения стендов с электродинамическим вибровозбуждением.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

1. Для чего требуются усилители мощности?
2. Для чего предназначен БУСТ?
3. Расскажите о функциональных возможностях блока БУСТ.
4. Расскажите о рекуррентной формуле.
5. Поясните функциональную схему лабораторной установки.
6. В чем суть фазового метода управления мощностью?
7. Расскажите о недостатках фазового метода.
8. В чем суть метода управления по числу полупериодов?
9. Расскажите о недостатках метода управления по числу полупериодов.
10. Как создать в LabView задачу генерации напряжения на аналоговом выходе платы сбора данных?
11. Сколько полупериодов переменного тока проходит через нагрузку, если на вход БУСТа поступает напряжение 30% от максимального значения (3 В)?
12. Расскажите порядок выполнения работы.
13. В какой программе можно создать задачу генерации напряжения?
14. Каким методом можно воспользоваться для определения «хороших» настроек регулятора?
15. От чего зависит количество полупериодов на выходе БУСТа и мощность на нагрузке?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08

1. Пояснить эффект Холла.
2. Что такое напряжение Холла?
3. Принцип действия датчика Холла.
4. Применение датчика Холла в мехатронике.
5. Приведите примеры мехатронных систем в быту.
6. Приведите примеры мехатронных систем в промышленности.
7. От чего зависит применение датчиков в мехатронных системах?
8. Объяснить схему лабораторной установки.
9. Как изменится сигнал датчика Холла, если постоянный магнит на диске перевернуть (поменять полюсы)?
10. Расскажите порядок работы.
11. В чем заключается принцип действия датчика Холла?
12. Что необходимо сделать для измерения частоты вращения детали?

ИД-1 (ОПК-7)

Знает понятие риска, основы рискориентированного подхода, методы оценки риска, способы управления рисками в системах обеспечения качества

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает методы контроля потенциально опасных дефектов технологического оборудования и готовых изделий	ЛР06, Экз01.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1 . Какие Вы знаете виды вибрационных испытаний?
2. Чем испытания на вибропрочность отличаются от испытаний на виброустойчивость?
3. В каких случаях проводят стендовые испытания?
4. Поясните порядок проведения лабораторных вибрационных испытаний.
5. Поясните недостатки натуральных испытаний.
6. Что такое вибровозбудитель?
7. Перечислить виды возбудителей.
8. Что используется в качестве задающего устройства в электродинамических и электрогидравлических вибраторах?
9. Поясните применение электродинамических вибровозбудителей.
10. Перечислите основные части электродинамического вибровозбудителя.
11. Поясните принцип действия гидравлического вибровозбудителя.
12. Поясните принцип действия механического вибровозбудителя.
13. В чем заключается отличие принудительного вибровозбудителя от кинематического?
14. Расскажите об условиях применения стендов с электродинамическим вибровозбуждением.

Вопросы к экзамену Экз01

1. Риск-ориентированный подход при обеспечении производственной безопасности.
2. Принципы риск-ориентированного подхода.
3. Категории риска.
4. Степень риска и предпринимаемые действия.
5. Расчет риска по методике «Матрица оценки риска».
6. Оценка приемлемого, индивидуального, коллективного и социального рисков.

7.

ИД-2 (ОПК-7)

Умеет оценить риски, тяжесть последствий, планировать мероприятия для снижения негативных последствий

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
ИД-2 (ОПК-7) Умеет оценить риски из-за наличия выявленных дефектов	ПР07, Экз01.

Вопросы к ПР07

1. Какие существуют методы оценки риска?
2. Перечислите нормативные документы для оценки риска.
3. Назовите основные этапы расчета вероятности развития аварийных ситуаций

ИД-3 (ОПК-7)

Владеет методами анализа конкретных ситуаций в сфере управления качеством, выявления сути проблем в сфере управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
ИД-3 (ОПК-7) Владеет информационными технологиями сбора информации с датчиков и приборов для анализа и выявления сути проблем	СР05, Экз01.

Темы рефератов по СР05

1. RAM Commander для анализа FMEA/FMECA;
2. FavoWeb для оповещения об отказах, анализа и корректирующих действий
3. Информационные технологии для сбора информации об изделии или процессах в течение всего жизненного цикла

ИД-1 (ОПК-8)

Знает способы организации и управления изменениями, современные технологии для обеспечения и контроля качества

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает способы организации систем сбора данных с датчиков и приборов	ПР02

Вопросы к практической работе ПР02

1. В чем преимущества дифференциальной схемы подключения датчиков к системе сбора данных?
2. В чем достоинства схемы подключения датчиков в системы сбора данных с общим заземленным проводом?
3. В чем достоинства схемы подключения датчиков в системы сбора данных с общим незаземленным проводом?

ИД-2 (ОПК-8)

Умеет анализировать текущую ситуацию и планировать необходимые изменения, направленные на обеспечение соответствия актуальным требованиям качества

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет проводить математическую обработку экспериментальной информации с применением технологии виртуальных приборов	ПР05

Вопросы к практической работе ПР05

1. В чем преимущества цифровых фильтров?
2. Как можно производить обработку сигналов датчиков с применением технологии виртуальных приборов?
3. Какие методы спектрального анализа доступны в LabView?

ИД-3 (ОПК-8)

Владеет современными технологиями для анализа и обоснования необходимых изменений с целью улучшения качества

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет современными технологиями для анализа информации, получаемых с применением систем сбора данных	КР01

Примеры типовых вопросов к защите курсовой работы

1. Обоснуйте выбор датчиков Вашей измерительной системы;
2. Какие параметры окружающей среды влияют на точность контроля;
3. Чем контроль отличается от измерения?

Теоретические вопросы к экзамену

1. Датчики (измерительные преобразователи), основные виды.
2. Сигналы. Общее представление о согласовании сигналов.
3. Обзор оборудования для сбора данных.
4. Компоненты и устройства сбора данных.
5. Параметры систем сбора данных.
6. Заземление источников сигналов.
7. Типы измерительных систем.
8. Измерения с различными источниками сигналов.
9. Программное обеспечение для систем сбора данных.
10. Технология виртуальных приборов.
11. Проблемы решения измерительной задачи с применением информационных технологий.
12. Правила и инструкции эксплуатации систем сбора данных.
13. Критерии выбора систем сбора данных, оборудования и приборов.
14. Надежность и долговечность технологического оборудования и приборов.
15. Актуальные вопросы и проблемы в области технологии измерительных процессов и функционирования оборудования систем сбора данных.
16. Формализованные модели и методы в измерительных процессах при контроле показателей качества.
17. Ввод аналоговых сигналов.
18. Фильтры защиты от наложения частот.
19. Архитектуры устройств сбора данных.
20. Буферизированный аналоговый ввод.

21. Непрерывный сбор данных.
22. Обзор согласования сигналов. Основные методы, виды и характеристики в планировании сбора и обработки результатов наблюдений и оценки их погрешностей.
23. Конфигурация системы согласования сигналов.
24. Функции системы согласования сигналов. Фильтрация. Изоляция.
25. Согласование сигналов с датчиков: (термопары, термопреобразователи сопротивления, тензодатчики и т.д.)
26. Согласование сигналов тензодатчиков.
27. Дискретное (ДПФ) и быстрое преобразование Фурье (БПФ).
28. Спектр мощности.
29. Преимущества цифровых фильтров перед аналоговыми.
30. Переходная характеристика фильтров.
31. Фильтры с конечной импульсной характеристикой.
32. Аналоговый вывод. Архитектура вывода аналоговых сигналов.

33. Использование ВП DAQmx Write.
34. ВП буферизированного аналогового вывода.
35. Буферизированная генерация сигналов конечной длительности.
36. Непрерывная буферизированная генерация сигналов.
37. Дискретные (цифровые) сигналы.
38. Дискретный Ввод/Вывод. Счетные сигналы.
39. Микросхемы - счетчики импульсов.
40. Операции со счетчиками. Подсчет фронтов импульсов.
41. Дополнительные возможности подсчета фронтов.
42. Генерация импульсов.
43. Измерение параметров импульсов. Измерения частоты.

44. Показатели надежности компонент систем сброра данных для измерительных задач
45. От чего зависят показатели надежности и долговечности технологического оборудования и приборов

46. Машинное зрение, техническое зрение, компьютерное зрение.
47. Задачи технического зрения.
48. Роль специальных программных средств в разработке приложений технического зрения.
49. Виды изображений. Форматы хранения и передачи цифровых изображений.
50. Методы обработки изображений.
51. Методы анализа изображений.
52. Обнаружение объектов, заданных эталонами.
53. Измерения на изображениях.
54. Считывание штриховых кодов.
55. Считывание информации технических индикаторов.
56. Примеры практических систем машинного зрения.
57. Как самостоятельно оценить эффективность использования нового измерительного оборудования?
58. Этапы статистической обработки результатов
59. Оценка погрешности результатов измерения
60. Перечислите показатели качества объектов
61. Перечислите системы сбора данных

62. Какая информация является основой для прогнозирования развития средств инструментального контроля показателей качества объектов и процессов
63. Сформулируйте математические модели характеристик объектов контроля
64. Современные информационные технологии при разработке новых систем сбора данных в области управления и контроля качества.
65. Проблемы решения измерительной задачи с применением информационных технологий, для формирования суждений по научной проблеме.
66. Правила эксплуатации современного оборудования в составе систем сбора данных.
67. Актуальные вопросы и проблемы в области технологии измерительных процессов и функционирования оборудования систем сбора данных.
68. Методы обработки измерительных сигналов. Основные методы, виды и характеристики в планировании сбора и обработки результатов наблюдений и оценки их погрешностей, а также их интерпретации
69. Конфигурация системы согласования сигналов.

Примеры типовых практических заданий к экзамену

1. Произвести измерение температуры с использованием термопары.
2. Каково разрешение 12-битового устройства с рабочим диапазоном от 0 до 10 вольт и единичным усилением?
3. Каково разрешение 12-битового устройства с рабочим диапазоном от -10 до 10 вольт и единичным усилением ?
4. Каким образом использовать MAX для настройки подсистемы согласования сигналов для компьютерной системы сбора данных?
5. Настроить коэффициент усиления (КУ) в каналах 0 и 1 модуля PCI6152 и наблюдать различие настроек КУ на развертке осциллограмм в LabVIEW.
6. Гигрометр расположен на метеорологической станции для наблюдения за относительной влажностью. Датчик выдает линейно меняющееся напряжение от 0,8 до 3,9 вольт при изменении относительной влажности от 0 до 100%. Точность измерения датчиком относительной влажности достигает ±2%. Какое оборудование будет наилучшим для этого задания, если необходимо фиксировать изменение напряжения, по крайней мере, на 0,62 мВ?
7. Преобразователь давления расположен во входном патрубке двигателя. Выходное напряжение преобразователя изменяется от -2 до 2 вольт для линейного диапазона изменения давления от 20 Па до 105 кПа. Какое оборудование будет наилучшим для этого задания, если необходимо измерять изменение давления на 1.5 Па, что соответствует изменению напряжения на 70 мкВ?

…

8.2. Критерии и шкалы оценивания

8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР02-ПР05	Тема практического занятия	опрос	2	4
ЛР01-ЛР08	Тема лабораторной работы	защита отчета	2	5
СР05	Задание для самостоятельной работы	реферат	1,5	3
Экз01	Экзамен	экзамен	17	40
КР01	Защита КР	защита КР	41	100

8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Тест	правильно решено не менее 50% тестовых заданий
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);
Реферат	тема реферата раскрыта;

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
	использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 2 практических заданий.

Время на подготовку: 60 минут.

Каждый теоретический вопрос и каждое практическое задание оценивается максимально 10 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребление понятий	2
Полнота раскрытия вопроса	3
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	3
Ответы на дополнительные вопросы	2
Всего	10

Критерии оценивания выполнения практического задания

Показатель	Максимальное количество баллов
Формализация условий задачи	2
Обоснованность выбора метода (модели, алгоритма) решения	3
Правильность проведение расчетов	3
Полнота анализа полученных результатов	2
Всего	10

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

Защита КР (КР01).

На защите курсового проекта обучающемуся задаются 8-10 вопросов по теме курсового проектирования; оцениваются формальные и содержательные критерии.

Результаты защиты курсового проекта оцениваются максимально 100 баллами.

Критерии оценивания курсового проекта

№	Показатель	Максимальное количество баллов
I.	**Выполнение курсового проекта**	**5**
1.	Соблюдение графика выполнения КП	2
2.	Самостоятельность и инициативность при выполнении КП	3
II.	**Оформление курсового проекта**	**10**
5.	Грамотность изложения текста, безошибочность	3
6.	Владение информационными технологиями при оформлении КП	4
4.	Качество графического материала	3
III.	**Содержание курсового проекта**	**15**
8.	Полнота раскрытия темы КП	10
9.	Качество введения и заключения	3
10.	Степень самостоятельности в изложении текста (оригинальность)	2
IV.	**Защита курсового проекта**	**70**
11	Понимание цели КП	5
12	Владение терминологией по тематике КП	5
13	Понимание логической взаимосвязи разделов КП	5
14	Владение применяемыми методиками расчета	5
15	Степень освоения рекомендуемой литературы	5
16	Умение делать выводы по результатам выполнения КП	5
17	Степень владения материалами, изложенными в КП, качество ответов на вопросы по теме КП	40
	Всего	**100**

Итоговая оценка выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института автоматики и информационных технологий

_____ Д.В. Поляков
«_13_» _____*февраля*_____ 20_26_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.07 Основы научных исследований в управлении качеством
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

27.04.02 Управление качеством
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии бережливого производства и менеджмент качества
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Мехатроника и технологические измерения***
(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., профессор		С.В. Пономарев
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	П.В. Балабанов
подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в сфере управления качеством на основе приобретенных знаний	
ИД-1 (ОПК-1) Знает методы, применяемые для анализа и выявления сути проблем в сфере управления качеством	Знает основные элементы приобретаемых знаний
	Знает методы выявления сути проблем в сфере управления качеством
	Знает современные методы анализа сути проблем в сфере управления качеством
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять соответствующие знания в области методов, инструментов анализа и выявления естественнонаучной сущности проблемы в сфере управления качеством и предлагать пути их устранения.	Умеет анализировать и адекватно оценивать физические явления и процессы с использованием законов и методов естественных наук
	Умеет описывать физические явления и процессы с использованием законов и методов естественных наук, инструментов и методов анализа для выявления научной сущности проблемы в сфере управления качеством и предлагать пути их устранения.
ИД-3 (ОПК-1) Владеет методами анализа конкретных ситуаций в сфере управления качеством, выявления сути проблем в сфере управления качеством	Владеет навыками анализа конкретных ситуаций в сфере управления качеством, выявления сути проблем в сфере управления качеством с последующим представлением результатов выполненных исследования в виде рефератов, презентаций, тезисов докладов, статей и разделов отчетов о научно-исследовательских работах
ОПК-3. Способен самостоятельно решать задачи управления качеством на базе последних достижений науки и техники	
ИД-1 (ОПК-3) Знает современные методы и средства управления качеством, современные достижения в сфере управления качеством	Знает подходы к применению методов и средств управления качеством при приобретении новых знаний в сфере профессиональной деятельности
	Знает подходы к применению современных достижений в сфере управления качеством для решения задач в своей профессиональной деятельности
ИД-2 (ОПК-3) Умеет применять последние достижения науки и техники для решения задач управление качеством	Умеет использовать подходы к применению естественнонаучных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности
	Умеет использовать подходы к применению последние достижения науки и техники в профессиональной деятельности
	Умеет применять инструменты и методы управления качеством в своей профессиональной леятельности

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-3 (ОПК-3) Владеет современными методами решения задач в сфере управления качеством в зависимости от конкретной ситуации	Владеет навыками использования современных методов решения задач в сфере управления качеством в зависимости от конкретной ситуации при оценке и анализе полученных результатов исследования в своей профессиональной деятельности
ОПК-5. Способен определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результат интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области управления качеством	
ИД-1 (ОПК-5) Знает нормативные документы в области охраны интеллектуальной собственности, формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, возможности распоряжаться правами для решения профессиональных задач	Знает основные подходы к использованию нормативных документов в области охраны интеллектуальной собственности в профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения
	Знает подходы к применению основных форм и методов как правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, так и возможностей распоряжаться правами для решения профессиональных задач
ИД-2 (ОПК-5) Умеет оформлять результаты интеллектуальной деятельности и применять полученные результаты для решения задач в области управления качеством	Умеет использовать основные подходы к организации работ по оформлению результатов интеллектуальной деятельности в виде заявок на изобретения и научных статей в сфере профессиональной деятельности
	Умеет использовать основные подходы к применению полученные результаты исследований для решения задач в области управления качеством
ИД-3 (ОПК-5) Владеет методами охраны и защиты результатов интеллектуальной деятельности, проведения патентных исследований, процедурой документирования результатов интеллектуальной деятельности	Владеет умениями использовать в своей магистерской работе основные подходы как к проведению патентных исследований, так и к документированию результатов интеллектуальной деятельности в виде публикаций
	Владеет умениями использовать в своей магистерской работе основные подходы к использованию методов охраны и защиты приоритета полученных результатов интеллектуальной деятельности в виде статей

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	1 семестр
Контактная работа	**68**
занятия лекционного типа	16
лабораторные занятия	
практические занятия	48
курсовое проектирование	
консультации	2
промежуточная аттестация	2
Самостоятельная работа	**112**
Всего	**180**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. «Введение. Предмет и задачи учебной дисциплины. Основные термины и определения, связанные с научными исследованиями»

Определения терминов наука, научная разработка, научное исследование. Цели научного исследования.

Получение основных составляющих итогов научного исследования в виде результатов-элементов: научное данное, научный факт, научное явление, научная гипотеза, научная закономерность, научная теория, научный закон.

Выбор темы научного исследования. Объект исследования и цель исследования. Обычно предмет исследования должен звучать в теме (названии) научного исследования (диссертации). Примеры неправильных и правильных соотношений между объектом и примером исследования.

За что присуждаются ученые степени магистра и кандидата наук. Требования к научной новизне выполненного научного исследования при защите магистерской диссертации.

Тема 2. «Эмпирические основы науки»

Описание объектов, предметов и процессов на начальном этапе научного исследования. Общенаучные методы сбора данных, характерные для начальной стадии развития науки: сравнение, измерение, индукция, дедукция, анализ, синтез.

Эмпирические основы науки (в изучаемой предметной области) составляют следующие элементы: 1) факты (соотношения, явления, процессы); 2) эмпирические гипотезы, концепции и соотношения; 3) эмпирические данные науки.

Два уровня научного познания: эмпирический и теоретический. Стандартная модель построения научного знания: 1) установление научных данных фактов путем проведения наблюдений или экспериментов; 2) анализ имеющихся данных и фактов и выявление эмпирических закономерностей (обобщений); 3) выработка (формулирование) теоретической гипотезы (концепции), объясняющей выявленные факты, соотношения, явления, процессы; 4) проверка сформулированной гипотезу (концепции) чаще всего экспериментальным путем; 5) формулирование научных выводов по результатам проверки гипотезы; 6) выработка рекомендаций по использованию полученных научных результатов (научных выводов).

Тема 3. «Методические (теоретические) основы науки»

Очередной этап развития науки на более высоком уровне – на методическом (теоретическом) уровне. На этом этапе широко используются методы и приемы исследований: выдвижение гипотез, моделирование, абстрагирование, идеализация, обобщение, мысленный эксперимент. Все теоретические дисциплины уходят своими корнями в практический (эмпирический) опыт. Некоторые науки отрываются от своей эмпирической базы и развиваются сугубо теоретически (например, математика), возвращаясь к опыту только в сфере своих практических приложений.

В итоге разработки методических (теоретических) основ науки обычно появляются следующие элементы: 1) понятийный аппарат (понятия, категории, термины и определения); 2) научно-методический аппарат (допущения, ограничения, метод, методика, теоретическое описание объекта); 3) теоретические научные данные (выводы и рекомендации о практическом применении результатов выполненного исследования).

Определение термина теория и ее характерные признаки: неочевидность, прагматичность. Основные элементы структуры теории: эмпирическая основа, теоретическая основа, логические основы теории, совокупность сформулированных выводов и рекоменда-

ций. Теория отвечает на вопросы: «Каково то или иное: что, зачем и почему?» Метод обычно отвечает на вопросы: «Каким образом: что, зачем и когда?»

Каждая теория включает в себя ту или иную совокупность методов: 1) методы сбора фактов; 2) методы описания фактов; 3) методы анализа исследуемых фактов, свойств, факторов и явлений; 4) методы обоснования научных выводов; 5) методы выбора и обоснования научных рекомендаций; 6) методы интерпретации и экспериментальной проверки выводов и рекомендаций; 7) методы технико-экономической оценки рекомендаций.

Содержательное, формальное и формализованное описание процесса и итогов научного исследования. Понятия: факторы, показатели и критерии, используемые при представлении и оценке научных исследований.

Способы приобретения знаний в процессе обучения персонала и в ходе выполнения прикладных или фундаментальных исследований.

Тема 4. «Основные элементы общей характеристики работы, приводимые в автореферате диссертации и во введении диссертации»

Актуальность темы исследования. Степень разработанности темы исследования. Цель работы и задачи, решение которых было необходимо для достижения поставленной цели научного (диссертационного) исследования. Методология и методы исследования. Научная новизна. Теоретическая и практическая значимость работы. Положения, выносимые на защиту. Внедрение результатов исследования. Степень достоверности и апробация результатов исследования. Публикации. Структура и объем диссертации.

Методические рекомендации по формулированию элементов научной новизны и практической значимости в разделе «Общая характеристика» автореферата диссертации.

Тема 5. Этапы выполнения диссертационного научного исследования и их содержание.

Научное исследование может быть представлено в виде ряда этапов:

1) выбор темы исследования в процессе совместной работы с руководителем;

2) проведение первоначального обзора литературы и патентного поиска по выбранной теме исследования и обоснование его актуальности;

3) определение объекта и предмета исследования;

4) определение цели и задач исследования;

5) формулирование названия работы;

6) разработка гипотезы;

7) составление плана исследования;

8) работа с литературой (последующее постоянное детальное проведение работ по уточнению составленного обзора литературы и патентного поиска по публикациям в журналах, книгах и интернете) в соответствии с составленным планом;

9) выбор методов исследования;

10) организация условий проведения теоретического или экспериментального исследования;

11) проведение исследования (теоретического и (или) экспериментального;

12) обработка результатов исследования;

13) подготовка и опубликование результатов исследования (после завершения его основных этапов) в виде статей, тезисов и материалов докладов на научных конференциях, патентов, брошюр и монографий;

14) формулирование выводов (включая формулировки всех подразделов, приводимые в разделе «Общая характеристика работы» автореферата) после завершения всех этапов исследования;

15) оформление работы в виде отчета о НИР или в виде диссертации, в том числе, написание и оформление автореферата диссертации, с последующей рассылкой автореферата и защитой диссертации на заседании специализированного совета.

Каждый этап имеет свои задачи, которые решаются часто последовательно, а иногда и параллельно (одновременно).

Тема 6. Составление литературного обзора по теме научного исследования в рамках работ над диссертацией

Сроки выполнения работ по составлению обзора публикаций по теме НИР. Рекомендуемые объем и параметры страницы при оформлении обзора. Возможные варианты оформления ссылок и списка литературы. Подготовительный этап работы при составлении обзора. План обзора. Профилактика исправлений. Доработка обзора.

Требования к оформлению библиографических списков, используемых при составлении обзора. Два основных способа оформления библиографических списков, рекомендуемые: 1) на этапе составления обзора; 2) на этапе представления обзора руководителю. Примеры ссылок на литературные источники в списке литературы, оформленные различными способами.

Тема 7. Организация и порядок выполнения НИР и ОКР в рамках НИОКР

Виды НИР в рамках НИОКР и их основные этапы. Фундаментальные, поисковые и прикладные НИР. Основные результаты фундаментальных, поисковых и прикладных НИР. Примерный перечень работ на основных этапах НИР: разработка технического задания (ТЗ) на НИР; выбор направления исследования; теоретические и экспериментальные исследования; обобщение и оценка результатов исследований.

Информационное обеспечение прикладной НИР. Методы оценки научно-технической результативности НИР.

Основные задачи и этапы опытно-конструкторских работ (ОКР): 1) разработка ТЗ на ОКР; 2) техническое предложение; 3) эскизное проектирование; 4) техническое проектирование; 5) разработка рабочей документации для изготовления и испытаний опытного образца; 6) предварительные испытания опытного образца; 7) государственные (ведомственные) испытания опытного образца; 8) отработка документации по результатам испытаний. Примерный перечень работ на перечисленных этапах ОКР.

Сущность и этапы процедуры проектирования. Отличие понятий «проектирование» и «разработка» друг от друга. Объяснение необходимости этапа «разработка в рамках процесса «проектирование». Управление эффективностью проектирования и разработки.

Тема 8. Организация и порядок проведения патентных исследований по требованиям ГОСТ Р 15.011-96

Область применения стандарта ГОСТ Р 15.011-96. Термины и определения: Патентные исследования; Объект (патентных) исследований; Объект хозяйственной деятельности; Хозяйствующий субъект; Конкурентоспособность; Объект интеллектуальной собственности; Инжиниринг.

Хозяйствующие субъекты, проводящие патентные исследования: исполнители (разработчики) программ создания, развития производства и использования объектов техники; исполнители фундаментальных исследований с практическим выходом продукции и исследований прикладного характера; исполнители НИР и ОКР; заказчики; изготовители (поставщики) объектов хозяйственной деятельности. Цели и задачи проведения патентных исследований. Основное содержание патентных исследований.

Порядок проведения патентных исследований: определение задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на их проведение; определение требований к поиску патентной и другой документации, разра-

ботка регламента поиска; поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске; систематизация и анализ отобранной документации; обоснование решений задач патентными исследованиями; обоснование предложений по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта, подготовка выводов и рекомендаций; оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях.

Построение, изложение и оформление отчета о патентных исследованиях по ГОСТ 7.32 – 2001 и его содержание. Основная (аналитическая) часть отчета о патентных исследованиях в общем случае включает разделы: технический уровень и тенденции развития объекта хозяйственной деятельности; использование объектов промышленной (интеллектуальной) собственности и их правовая охрана; исследование патентной чистоты объекта техники; анализ деятельности хозяйствующего субъекта и перспектив ее развития (в соответствии с приложением Г). Сведения, которые приводят в заключении отчета о патентных исследованиях и в приложении к нему.

Тема 9. Оформление отчета о результатах выполненной научно-исследовательской работы по требования ГОСТ 7.32-2001

Область применения ГОСТ 7.32 – 2011. Структурными элементами отчета о НИР являются: титульный лист; список исполнителей; реферат; содержание; определения; обозначения и сокращения; введение; основная часть; заключение; список использованных источников; приложения. Обязательные структурные элементы выделены полужирным шрифтом. Требования к содержанию перечисленных структурных элементов отчета.

Правила оформления отчета. Построение отчета. Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Нумерация страниц отчета, иллюстраций и таблиц. Оформление примечаний, сносок, формул, уравнений, ссылок на использованные источники (в порядке появления ссылок на источники в тексте отчета) и приложений.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Тютюнник, В.М. Подготовка диссертации по техническим наукам: учеб. пособие для аспирантов и соискателей учен. степени канд. техн. наук/ В.М. Тютюнник, В.И. Павлов. – Тамбов; М.; СПб.; Баку; Вена; Гамбург: Изд-во МИНЦ «Нобелистика», 2011. – 206 с.

2. Пономарев, С.В. Управление качеством процессов и продукции. В 3-х кн./Кн.2: Инструменты и методы менеджмента качества процессов в производственной, коммерческой и образовательной сферах : учебное пособие / С.В. Пономарев, Г.А. Соседов, Е.С. Мищенко и др.; под ред. д-ра техн. наук, проф. С.В. Пономарева. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 212 с. (12,32 п.л.)

3. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/30202. — Загл. с экрана.

4. Ли Р.И. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.И. Ли. — Электрон. тек-стовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 190 c. — 978-5-88247-600-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22903.html;

5. Шутов А.И. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Шутов, Ю.В. Семикопенко, Е.А. Новописный. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 101 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28378.html

4.2. Периодическая литература

Не предусмотрена.

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru

База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/

База данных Scopus https://www.scopus.com

Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание каждым студентом своей личной системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая

серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям.

Практические занятия позволяют развивать у студентов умения: 1) применять на практике теоретические сведения, излагаемые на лекциях, 2) самостоятельно изучать литературу и анализировать возможности использования теории; 3) учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления, умений и навыков.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает вашу непосредственную подготовку к занятию. Начинать надо с изучения не только лекций, но и рекомендованной литературы. Вам необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Вам следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разо-

бравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории 372/С для проведения занятий лекционного типа.	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории 363/С для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	
учебные аудитории 363/С для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Изучение основных терминов и определений, связанных с научными исследованиями (2 часа)	Контрольная работа
ПР02	Изучение основных элементов стандартной модели построения научного знания на начальном этапе развития науки (2 часа)	опрос
ПР03	Изучение терминологии, связанной с содержанием методических (теоретических) основ науки (2 часа)	Контрольная работа
ПР04	Изучение способов приобретения знаний (2 часа)	опрос
ПР05	Изучение способов приобретения знаний (2 часа)	опрос
ПР06	Изучение способов приобретения знаний (2 чса) Контрольное занятие	Контр. Раб. и опрос
ПР07	Изучение требований к содержанию раздела «Общая характеристика работы» в автореферате диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук (2 часа)	опрос
ПР08	Изучение требований к содержанию раздела «Общая характеристика работы» в автореферате диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук (2 часа)	опрос
ПР09	Изучение требований к содержанию раздела «Общая характеристика работы» в автореферате диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук (2 часа)	опрос
ПР10	Изучение требований к содержанию подразделов «Научная новизна» и «Практическая значимость» раздела «Общая характеристика работы» в автореферате диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (2 часа)	опрос
ПР11	Изучение требований к содержанию подразделов «Научная новизна» и «Практическая значимость» раздела «Общая характеристика работы» в автореферате диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (2 часа)	опрос
ПР12	Изучение требований к содержанию подразделов «Научная новизна» и «Практическая значимость» раздела «Общая характеристика работы» в автореферате диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (2 часа) Контрольное занятие	Контр. Раб. и опрос

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР13	Изучение содержания основных этапов выполнения диссертационной работы (2 часа)	опрос
ПР14	Изучение содержания основных этапов выполнения диссертационной работы (2 часа)	опрос
ПР15	Изучение содержания основных этапов выполнения диссертационной работы (2 часа)	опрос
ПР16	Изучение рекомендаций по составлению обзора по теме диссертации и определению цели и задач дальнейшего исследования (2 часа)	опрос
ПР17	Изучение общих требований и правил составления библиографических описаний в списках литературы в диссертациях и отчетах о НИР (2 часа)	опрос
ПР18	Изучение общих требований и правил составления библиографических описаний в списках литературы в диссертациях и отчетах о НИР (2 часа)	Представление списка литературы по составленному обзору
ПР19	Изучение общих требований и правил составления библиографических описаний в списках литературы в диссертациях и отчетах о НИР (2 часа) Контрольное занятие	Опрос и контр. раб.
ПР20	Изучение требований к организации и порядку выполнения НИР в рамках НИОКР по ГОСТ 15.101 – 98 (2 часа)	опрос
ПР21	Изучение требований к организации и порядку выполнения ОКР в рамках НИОКР по ГОСТ 15.201 – 2000 (2 часа)	опрос
ПР22	Изучение организации и порядка проведения патентных исследований по требованиям ГОСТ Р 15.011-96 (2 часа)	опрос
ПР23	Оформление отчета о результатах выполненной научно-исследовательской работы по требованиям ГОСТ 7.32-2001 (2 часа)	опрос
ПР24	Оформление отчета о результатах выполненной научно-исследовательской работы по требованиям ГОСТ 7.32-2001 (2 часа) Контрольное занятие	Опрос и контр. раб
СР01	Предмет и задачи учебной дисциплины. Основные термины и определения, связанные с научными исследованиями (8 часов)	опрос
СР02	Изучение эмпирических основ науки (8 часов)	опрос
СР03	Изучение методических (теоретических) основ науки (16 часов	опрос
СР04	Изучение основных элементов общей характеристики работы, приводимых в автореферате диссертации и во введении диссертации (24 часа)	опрос
СР05	Изучение этапов выполнения диссертационного научного исследования и их содержания (12 часов)	опрос
СР06	Изучение рекомендаций по составлению литературного обзора по теме научного исследования в рамках работ над диссертацией (16 часов)	Представление списка литературы по составленному обзору
СР07	Изучение рекомендаций по организации и порядку выполнения НИР и ОКР в рамках НИОКР (12 часов)	опрос
СР08	Изучение организации и порядка проведения патентных	опрос

Обозначение	Наименование	Форма контроля
	исследований по требованиям ГОСТ Р 15.011-96 (6 часов)	
СР09	Изучение рекомендаций по оформлению отчета о результатах выполненной научно-исследовательской работы по требованиям ГОСТ 7.32-2001 (10 часов)	опрос

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Экз01	Экзамен	1 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-1)
Знает методы, применяемые для анализа и выявления сути проблем в сфере управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные элементы приобретаемых знаний	ПР01, ПР03, ПР04, ПР05, Экз01
Знает методы выявления сути проблем в сфере управления качеством	ПР02, ПР10, ПР11, Экз01
Знает современные методы анализа сути проблем в сфере управления качеством	ПР02, ПР10, ПР11, Экз01

ИД-2 (ОПК-1)
Умеет применять соответствующие знания в области методов, инструментов анализа и выявления естественнонаучной сущности проблемы в сфере управления качеством и предлагать пути их устранения

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет анализировать и адекватно оценивать физические явления и процессы с использованием законов и методов естественных наук	ПР13, ПР14, ПР15, Экз01
Умеет описывать физические явления и процессы с использованием законов и методов естественных наук, инструментов и методов анализа для выявления научной сущности проблемы в сфере управления качеством и предлагать пути их устранения.	ПР16, ПР17, ПР18, Экз01

ИД-3 (ОПК-1)
Владеет методами анализа конкретных ситуаций в сфере управления качеством, выявления сути проблем в сфере управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками анализа конкретных ситуаций в сфере управления качеством, выявления сути проблем в сфере управления качеством с последующим представлением результатов выполненных исследования в виде презентаций, тезисов докладов, статей и разделов отчетов о научно-исследовательских работах	ПР13, ПР14, ПР15, Экз01

ИД-1 (ОПК-3)
Знает современные методы и средства управления качеством, современные достижения в сфере управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает подходы к применению методов и средств управления качеством при приобретении новых знаний в сфере профессиональной деятельности	ПР20, ПР21, Экз01
Знает подходы к применению современных достижений в сфере управления качеством для решения задач в своей профессиональной деятельности	ПР16, ПР17, ПР18, Экз01

ИД-2 (ОПК-3)

Умеет применять последние достижения науки и техники для решения задач управление качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет использовать подходы к применению естественнонаучных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности	ПР13, ПР14, ПР15, Экз01
Умеет использовать подходы к применению последние достижения науки и техники в профессиональной деятельности	ПР13, ПР14, ПР15, Экз01
Умеет применять инструменты и методы управления качеством в своей профессиональной деятельности	ПР16, ПР17, ПР18, Экз01

ИД-3 (ОПК-3)

Владеет современными методами решения задач в сфере управления качеством в зависимости от конкретной ситуации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками использования современных методов решения задач в сфере управления качеством в зависимости от конкретной ситуации при оценке и анализе полученных результатов исследования в своей профессиональной деятельности	ПР20, ПР21, Экз01

ИД-1 (ОПК-5)

Знает нормативные документы в области охраны интеллектуальной собственности, формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, возможности распоряжаться правами для решения профессиональных задач

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные подходы к использованию нормативных документов в области охраны интеллектуальной собственности в профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения	ПР22, Экз01
Знает подходы к применению основных форм и методов как правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, так и возможностей распоряжаться правами для решения профессиональных задач	ПР22, Экз01

ИД-2 (ОПК-5)

Умеет оформлять результаты интеллектуальной деятельности и применять полученные результаты для решения задач в области управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет использовать основные подходы к организации работ по оформлению результатов интеллектуальной деятельности в виде заявок на изобретения и научных статей в сфере профессиональной деятельности	ПР16, ПР17, ПР18, ПР22, ПР23, Экз01
Умеет использовать основные подходы к применению полученные результаты исследований для решения задач в области управления качеством	ПР20, ПР21,Экз01

ИД-3 (ОПК-5)

Владеет методами охраны и защиты результатов интеллектуальной деятельности, проведения патентных исследований, процедурой документирования результатов интеллектуальной деятельности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет умениями использовать в своей магистерской работе основные подходы как к проведению патентных исследований, так и к документированию результатов интеллектуальной деятельности в виде публикаций	ПР07, ПР08, ПР09, Экз01
Владеет умениями использовать в своей магистерской работе основные подходы к использованию методов охраны и защиты приоритета полученных результатов интеллектуальной деятельности в виде статей	ПР10, ПР11, ПР22, Экз01

Список вопросов для контрольных работ на практических занятиях ПР01, ПР02, ПР03 и для оценки итогов самостоятельной работы СР01, СР02 и СР03.

ПР01. «Изучение основных терминов и определений, связанных с научными исследованиями» (2 часа)

Раскройте (объясните) смысл и содержание терминов и понятий:

1) наука;
2) научная гипотеза;
3) научное исследование;
4) научная разработка;
5) теория;
6) виды научных исследований;
7) теоретические научные исследования;
8) экспериментальные научные исследования;
9) теоретико-экспериментальные научные исследования;
10) фундаментальные научные исследования;
11) прикладные научные исследования;
12) эмпирические научные исследования.

ПР02. «Изучение основных элементов стандартной модели построения научного знания на начальном этапе развития науки» (2 часа)

Раскройте (объясните) смысл и содержание основных элементов стандартной модели построения научного знания на начальном этапе развития науки:

1) установление научных данных фактов путем проведения наблюдений или экспериментов;

2) анализ имеющихся данных и фактов и выявление эмпирических закономерностей (обобщений);

3) выработка (формулирование) теоретической гипотезы (концепции), объясняющей выявленные факты, соотношения, явления, процессы;

4) проверка сформулированной гипотезу (концепции) чаще всего экспериментальным путем;

5) формулирование научных выводов по результатам проверки гипотезы;

6) выработка рекомендаций по использованию полученных научных результатов (научных выводов).

ПР03. «Изучение терминологии, связанной с содержанием методических (теоретических) основ науки» (2 часа)

Раскройте (объясните) смысл и содержание терминов и понятий:

1) Сравнение и измерение;
2) Индукция и дедукция;
3) Анализ и синтез;
4) Элементы Эмпирических основы науки;
5) Факты;
6) Эмпирические гипотезы, концепции и соотношения;
7) Явление и процесс;
8) Закономерность и закон;
9) Проблема различия эмпирического и теоретического уровней научного познания;
10) Стандартная модель построения научного знания;
11) Гипотеза, концепция и соотношение;
12) Научные выводы и рекомендации.

Список вопросов для опроса на практических занятиях
ПР04, ПР05, ПР06 на тему «Изучение способов приобретения знаний» (по 2 часа) и для оценки итогов самостоятельной работы СР03.

Контрольные вопросы

1.Из каких трех составных частей состоит знание?
2.Что такое:
- информация?
- культура?
- умение?
3.Что такое «явно заданное знание»?
4.Что такое «неявные знания»?
5.Почему знания в настоящее время стали наиболее важным источником конкурентного преимущества?
6.Почему люди должны непрерывно учиться?
7.Почему следует обучать работников:
- умению коллективной работы в команде?
- умению быть коммуникабельным и общительным?
- методам улучшения качества?
- умению руководить?
8.Что необходимо знать об имеющихся в организации важнейших знаний?
9.Почему в организации знания приобретают чаще всего путем обучения персонала с участием преподавателей?
10. Можно ли приобретать знания какими-либо другими способами кроме обучения с участием преподавателей?
11. Приходилось ли Вам заниматься самообразованием?
12. Приходилось ли Вам участвовать в научно-исследовательских работах?
13. Что такое – научное исследование?
14. Что такое экспериментальное научное исследование?
15. Что такое теоретическое научное исследование?
16. Что такое фундаментальное научное исследование?
17. Что такое прикладное научное исследование?
18. Что такое количественное научное исследование?
19. Что такое качественное научное исследование?
20. Приведите примеры фундаментальных научных исследований?
21. Приведите примеры прикладных научных исследований?
22. Приведите примеры экспериментальных научных исследований?

23. Приведите примеры теоретических научных исследований?

24. Как Вы думаете, почему в США выполняют значительно больше экспериментальных исследований, а в Российской Федерации чаще занимаются теоретическими исследованиями?

25. Какими еще способами можно получить новые для организации знания?

26. Перечислите шесть ступеней (этапов) лестницы обучения и познания.

27. Почему самостоятельная вербализация обучаемым главной идеи полученной информации имеет важное значение в процессе познания?

28. Какие компоненты (составные части) знания формируются в процессе практического применения освоенных обучаемым информации и фактов?

29. Что подразумевает проведение анализа на четвертом этапе обучения – познания?

30. В чем состоит осуществление оценок и формирование суждений при управлении качеством продукции и процессов?

31. В чем состоит творчество – высшая шестая ступень познания и приобретения новых знаний?

32. На каких этапах (ступенях) познания формируется профессиональная культура человека – важнейшая составная часть знания?

Список вопросов для опроса на практических занятиях
ПР07, ПР08 и ПР09 на тему «Изучение требований к содержанию раздела «Общая характеристика работы» в автореферате диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук» (по 2 часа).
и для оценки итогов самостоятельной работы СР04

Контрольные вопросы.

Расскажите о том, какие вопросы должны быть раскрыты в основных элементах раздела «Общая характеристика работы» автореферата, а именно:

1) актуальность темы исследования;
2) степень разработанности темы исследования;
3) цель работы;
4) задачи, решение которых было необходимо для достижения поставленной цели научного (диссертационного) исследования;
5) объект исследования;
6) предмет исследования;
7) методология и методы исследования;
8) научная новизна диссертационного исследования;
9) теоретическая и практическая значимость работы;
10) положения, выносимые на защиту;
11) внедрение результатов исследования;
12) степень достоверности и апробация результатов исследования;
13) публикации;
14) структура и объем диссертации.

Список вопросов для опроса на практических занятиях
ПР10, ПР11 ПР12 на тему: «Изучение требований к содержанию подразделов «Научная новизна» и «Практическая значимость» раздела «Общая характеристика работы» в автореферате диссертации на соискание ученой степени кандидата наук» (по 2 часа)
и для оценки итогов самостоятельной работы СР04.

Контрольные вопросы.

1. Почему одним из главных критериев присуждения ученой степени кандидата наук является правильная формулировка подраздела «Научная новизна», приведенная в автореферате и в диссертации?

2. Как Вы думаете, почему подразделы «Научная новизна» и «Практическая значимость» часто требуют серьезной доработки?

3. Приведите примеры неудачных «слишком общих» формулировок научной новизны и поясните их недостатки.

4. Почему указание достигнутого положительного эффекта не является достаточным при формулировании научной новизны результатов выполненного научного исследования?

5. Приведите примеры элементов научной новизны, которые следует приводить в автореферате диссертации, если главным результатом научного исследования являются созданные автором:

а) способ, технология;

б) конструкция устройства;

в) математическая модель;

г) рецептура созданного вещества;

д) режимные параметры осуществления метода, способа, технологии;

е) изменения в процессе выполнения деятельности в системе менеджмента.

6. Приведите примеры удачных формулировок научной новизны выполненного научного исследования, в случае разработки:

а) метода экспериментального измерения физического свойства;

б) математической модели;

в) механизма (порядка, процедуры) осуществления деятельности в процессе менеджмента.

7. Какая методика подготовки правильных формулировок научной новизны рекомендована в рассматриваемой на данном занятии статье?

8. Откуда заимствована методика подготовки правильных формулировок научной новизны, рекомендованная в рассматриваемой на данном занятии статье?

9. Какой вид должна иметь таблица, которую рекомендуется использовать при сравнении итогов выполненного исследования с ранее известными и опубликованными в литературе результатами?

10. Каким образом следует заполнять форму таблицы при сравнении созданного изобретения с аналогами и прототипом?

11. Чем прототип отличается от аналога?

12. Каким образом следует действовать при составлении таблицы, предназначенной для сравнения созданной математической модели с ранее известными и опубликованными в литературе результатами?

13. Сформулируйте рекомендации о том, каким образом можно провести границу между полученными в диссертации основными результатами и разделить их на две группы:

а) элементы научной новизны;

б) элементы практической значимости.

14. Приведите примеры элементов научной новизны.

15. Приведите примеры элементов практической значимости.

16. Каким образом Вы планируете осуществить свою работу при подготовке формулировок подразделов «Научная новизна» и «Практическая значимость» на этапе оформления автореферата после успешного завершения Вашего диссертационного исследования?

Список вопросов для опроса на практических занятиях

ПР13, ПР14 и ПР15 на тему: «Изучение содержания основных этапов выполнения диссертационной работы» (по 2 часа)
и для оценки итогов самостоятельной работы СР05

Контрольные вопросы

Расскажите о содержании работ при выполнении перечисленных ниже следующих основных этапов выполнения диссертационного исследования:

1) выявление актуальной задачи (проблемы) и определение примерного варианта темы научной работы;

2) составление первого варианта обзора литературы по теме научной работы, выявление ее актуальности, значимости и масштаба;

3) выявление объекта и предмета исследования;

4) формулирование цели и задач предстоящей научной работы;

5) формулирование уточненного названия (темы) работы;

6) выбор подхода к предстоящему исследованию и его концепции;

7) разработка исследовательской гипотезы (гипотез) и составление плана исследования;

8) сбор недостающей информации по уточненному плану составления обзора публикаций по теме исследования, уточнение цели и задач дальнейших исследований;

9) выбор методов и средств исследования,

10) планирование, организация и выполнение научного исследования в соответствии с поставленной целью и задачами исследования, а именно:

а) осуществление теоретического обоснования выполняемого исследования (построение математической модели изучаемого объекта; создание теоретических основ разрабатываемого метода, способа, технологии; расчет основных элементов проектируемой конструкции и т.п.);

б) планирование, подготовка, закупка необходимых материалов и комплектующих, изготовление экспериментальной установки и проведение экспериментальных исследований и анализ полученной информации;

в) первичная обработка полученных результатов после завершения каждого этапа исследования и окончательная обработка полученных данных после завершения программы работ по сбору информации;

11) анализ и оценка достоверности полученных результатов теоретических и (или) экспериментальных исследований с точки зрения пригодности полученных данных для разрешения рассматриваемой проблемы;

12) проверка (верификация) справедливости ранее выдвинутой гипотезы и либо подтверждение ее пригодности в качестве основы для продолжения дальнейших работ, либо отказ от ранее выдвинутой гипотезы и выработка предложения по замене гипотезы на более правильный вариант с переходом к выполнению пункта д), приведенного выше;

13) при подтверждении (положительной верификации) ранее выдвинутой гипотезы:

а) составляют уточненную математическую модель исследуемого объекта;

б) выявляют оптимальные режимные параметры осуществления создаваемого метода, способа, технологии;

в) выбирают рациональные конструкционные размеры создаваемого устройства;

г) определяют допустимые пределы изменения концентрации компонентов нового вещества;

д) назначают ответственных и определяют порядок (механизм, процедуру) осуществления деятельности в рамках нового (модернизированного) процесса менеджмента;

14) после завершения каждого этапа научного исследования анализируют полученные результаты и формулируют выводы, выражающие в краткой форме содержательные итоги исследования;

15) по итогам каждого завершенного этапа исследования готовят и публикуют научные статьи, тезисы, выступают с докладами на научных конференциях;

16) после полного завершения программы (плана) работ составляют отчет о результатах выполненного исследования и (или) подготавливают тексты диссертации и автореферата с последующим представлением диссертации на защиту.

.

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР16 и ПР17 на тему «Изучение рекомендаций по составлению обзора по теме диссертации и определению цели и задач дальнейшего исследования» (по 2 часа)
и для оценки итогов самостоятельной работы СР06.

Контрольные вопросы

1. На что приходится тратить время при выполнении работ по составлению обзора литературы и определению актуальности работы, цели и задач диссертационного исследования?
2. Каким должен быть объем литературного обзора в магистерской, кандидатской и докторской диссертациях?
3. Какие виды ссылок на литературные источники могут быть использованы при составлении обзора?
4. Какие виды ссылок на литературные источники рекомендуется использовать на начальной стадии составления обзора?
5. Какие виды ссылок на литературные источники рекомендуется использовать при оформлении окончательного варианта обзора?
6. Увеличивается ли объем текста обзора при переходе от первого варианта ссылок – в виде фамилии и года опубликования источника, ко второму варианту ссылок на литературные источники – в виде цифр в квадратных скобках?
7. Перечислите достоинства и недостатки первого варианта ссылок на литературные источники?
8. Перечислите достоинства и недостатки второго варианта ссылок на литературные источники?
9. Какой примерный объем ссылок на литературные источники в списке литературы (после завершения работы по составлению обзора) считается оптимальным для:
   - магистерской диссертации?
   - кандидатской диссертации?
   - докторской диссертации?
10. Какое соотношение между ссылками на отечественные и на зарубежные литературные источники характерно для некоторых типичных ситуаций, имеющих место при составлении обзора литературы?
11. Какое требования обычно предъявляются к ссылкам на литературные источники в обзоре литературы диссертаций?
12. В чем состоит подготовительный этап работы при составлении обзора?
13. Что должно быть учтено при составлении плана работы по составлению обзора?
14. Какие предупреждающие действия позволяют уменьшить количество замечаний руководителя при представлении ему результатов работы по составлению обзора?
15. Какие виды предложений по внесению исправлений и изменений в текст обзора следует ожидать со стороны руководителя?

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР18 и ПР19 на тему «Изучение общих требований и правил составления библиографических описаний в списках литературы в диссертациях и отчетах о НИР» (по 2 часа)
и для оценки итогов самостоятельной работы СР06.

Контрольные вопросы

1. Поясните как в списке литературы оформляется ссылка на источник информации, частности, на:

а) монографию;
б) учебное пособие;
в) статью в научном журнале;
г) тезисы доклада на конференции;
д) доклад, опубликованный в сборнике материалов научной конференции;
е) патент;
ж) авторское свидетельство;
и) свидетельство о регистрации программы;
к) диссертацию;
л) автореферат диссертации;
м) государственный стандарт Российской Федерации или таможенного союза;
н) отчет о НИР;
п) главу из книги;
р) статью, опубликованную в сборнике научных трудов;
с) материал из Интернет;
т) обзор литературы, депонированный в ВИНИТИ.

2. По заданию преподавателя составьте библиографическую ссылку на:

а) монографию;
б) учебное пособие;
в) статью в научном журнале;
г) тезисы доклада на конференции;
д) доклад, опубликованный в сборнике материалов научной конференции;
е) патент;
ж) авторское свидетельство;
и) свидетельство о регистрации программы;
к) диссертацию;
л) автореферат диссертации;
м) государственный стандарт Российской Федерации или таможенного союза;
н) отчет о НИР;
п) главу из книги;
р) статью, опубликованную в сборнике научных трудов;
с) материал из Интернет;
т) обзор литературы, депонированный в ВИНИТИ.

Список вопросов для опроса на практическом занятии ПР20 на тему «Изучение требований к организации и порядку выполнения НИР в рамках НИОКР по ГОСТ 15.101 – 98» (2 часа)
и для оценки итогов самостоятельной работы СР07.

Контрольные вопросы

Дайте ответы на приведенные ниже вопросы, связанные с выполнением требований и рекомендаций межгосударственного стандарта ГОСТ 15.101-98 к выполнению НИР в рамках НИОКР.

1. Какие общие требования устанавливает стандарт ГОСТ 15.101-98?
2. На какие организации распространяются положения стандарта ГОСТ 15.011-96?
3. Поясните смысл и содержание применяемых в ГОСТ 15.101 – 98 терминов:

а) научно-исследовательская работа (НИР);
б) народнохозяйственная продукция (НХП);
в) техническое задание (ТЗ) на НИР;

г) контракт;
д) заказчик;
е) исполнитель НИР;
ж) патентные исследования;
и) отчетная научно-техническая документация (ОНТД);
к) этап НИР;
л) макет;
м) модель;
н) экспериментальный образец;
п) испытания;
р) программа испытаний;
с) методика испытаний.

4. Что служит основанием для выполнения НИР?

5. Какие требования ТЗ должны быть разработаны и внедрены в процессе выполнения НИР?

6. Могут ли к выполнению НИР быть привлечены сторонние организации?

7. Кто в случае привлечения сторонних организаций несет ответственность за качество и научно-технический уровень НИР в целом?

8. Из каких этапов (по ГОСТ 15.101–98) состоит процесс выполнения НИР?

9. Для достижения каких целей проводят работы на перечисленных ниже основных этапах НИР:

а) выбор направления исследования?
б) теоретические и экспериментальные исследования?
в) обобщение и оценка результатов исследований, выпуск ОНТД по НИР?
г) предъявление работы к приемке и ее приемка?

10. Допускается ли перечисленные выше этапы НИР разделять на самостоятельные отчетные подэтапы?

11. Для чего создают (изготавливают) макеты, модели и экспериментальные образцы в процессе выполнения НИР?

12. Для чего исполнитель НИР разрабатывает, согласовывает с заказчиком и утверждает план совместных работ по выполнению НИР (план-график, сетевой план-график) или другой планирующий документ?

13. Что должен сделать исполнитель НИР при выявлении обстоятельств (фактов, причин), по которым продолжение работ является нецелесообразным?

14. После завершения каких основных этапов обычно выполняют работы по приемке этапов НИР и НИР в целом?

15. По каким требованиям производят разработку и реализацию требований по стандартизации и унификации создаваемых образцов продукции?

16. По каким требованиям производят разработку и реализацию требований к метрологическому обеспечению создаваемых образцов продукции?

17. Для достижения каких целей выполняют требования по ограничению номенклатуры применяемых материалов и комплектующих изделий?

18. По каким конструкторским документам обычно изготавливают макеты?

19. По каким документам производят испытания изготовленных макетов?

20. На каких этапах НИР проводят патентные исследования?

21. Каким образом организуют работы по приемке этапов НИР?

22. Какие организации могут быть привлечены (после завершения этапа НИР) для рассмотрения результатов НИР и разработанной ОНТД на заседании научно-технического совета (НТС) организации-исполнителя?

23. Кто утверждает ОНТД, откорректированную по результатам ее рассмотрения на НТС?

24. В чем заключается приемка этапа НИР?

25. Какие документы и материалы предъявляются комиссии для рассмотрения при приемке этапа НИР?

26. Что является основанием для того, чтобы считать этап НИР завершенным?

27. Каким образом организуют работы по приемке НИР в целом?

28. Что должно быть определено в приказе о приемке НИР в целом?

29. Какие документы и материалы предъявляются комиссии для рассмотрения при приемке НИР в целом?

30. Какой документ оформляет комиссия при положительных результатах приемки НИР в целом?

31. При выполнении каких условий законченная НИР считается реализованной?

32. Какими документами определяются права владения, распоряжения и использования объектов промышленной и интеллектуальной собственности, созданных при выполнении НИР?

Список вопросов для опроса на практическом занятии ПР21 на тему «Изучение требований к организации и порядку выполнения ОКР в рамках НИОКР по ГОСТ 15.201 – 98» (2 часа)
и для оценки итогов самостоятельной работы СР07.

Контрольные вопросы.

Дайте ответы на приведенные ниже вопросы, связанные с выполнением требований и рекомендаций межгосударственного стандарта ГОСТ 15.201-98 к выполнению ОКР в рамках НИОКР.

1. Перечислите основные этапы разработки и постановки на производство народно-хозяйственной продукции производственно-технического назначения по ГОСТ Р 15.201 – 2000.

2. Что означают термины и определения, использованные в стандарте ГОСТ Р 15.201 – 2000, а именно:

а) народно-хозяйственной продукция?

б) продукция производственно-технического назначения?

в) обязательные требования?

г) конкурсная основа?

д) модель организации работ?

е) модуль организации работ?

ж) органы государственного надзора?

3. На какие стадии и виды работ жизненного цикла продукции, установленные ГОСТ Р 15.000, распространяются требования и рекомендации стандарта ГОСТ Р 15.201 – 2000?

4. Какие три модели организации работ (при разработке и постановке продукции на производство) предусмотрены ГОСТ Р 15.201 – 2000?

5. Какие сведения должны быть указаны в договоре (контракте) при создании продукции по госзаказу или заказу конкретного потребителя?

6. На обеспечение каких требований к продукции разработчик должен обращать особое внимание при проведении необходимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ?

7. Какие этапы работ предусмотрены ГОСТ Р 15.201 – 2000 при разработке и постановке продукции на производство?

8. Поясните содержание работ, выполнение которых предусматривает ГОСТ Р 15.201 – 2000 на перечисленных ниже этапах:

а) разработка технического задания (ТЗ) на опытно-конструкторскую работу (ОКР);

б) проведение ОКР, включающей в себя:
- разработку технической документации [конструкторской (КД) и технологической (ТД)],
- изготовление опытных образцов,
- испытания опытных образцов,
- приемку результатов ОКР;

в) постановку на производство, включающую:
- подготовку производства,
- освоение производства:
изготовление установочной серии,
квалификационные испытания.

9. Какие требования к продукции должны быть определены в ТЗ на ОКР (составную часть ОКР) и договоре (контракте) на ее выполнение?

10. Что оценивают при приемке этапов и отражают в протоколах (актах) испытаний опытных образцов продукции и актах приемки этапов ОКР и ОКР в целом?

11. Какие документы представляют в органы государственного надзора в по результатам выполнения ОКР?

12. Какие рекомендации по разработке ТЗ на ОКР приведены в ГОСТ Р 15.201 – 2000?

13. По требованиям какого стандарта проводится анализ контракта?

14. Какие требования недопустимо включать в ТЗ на ОКР?

15. Выполнение каких положений рекомендуется включать в ТЗ на ОКР?

16. Можно ли вносить изменения в ТЗ на ОКР после начала ее выполнения?

17. По каким правилам выполняют разработку конструкторской и технологической, а, при необходимости, и программной документации на продукцию осуществляют в рамках ОКР?

18. В каком стандарте изложены общие требования к управлению процессом «Проектирование и разработка», выполняемого в рамках ОКР?

19. Какие виды экспериментальных и опытных испытаний образцов продукции в условиях, имитирующих реальные условия эксплуатации (потребления), могут быть проведены в рамках ОКР?

20. Кто определяет объем и содержание испытаний, необходимых для предотвращения постановки на производство неотработанной, не соответствующей ТЗ продукции?

21. Что должен учитывать разработчик при определении объема и содержания испытаний, необходимых для предотвращения постановки на производство неотработанной, не соответствующей ТЗ продукции?

22. В каком документе определяется необходимость разработки, изготовления и испытания макетов (моделей), экспериментальных и опытных образцов продукции, их перечень и количество в рамках выполнения ОКР?

23. Каким видам контрольных испытаний подвергают опытные образцы (опытную партию) продукции (головные образцы* продукции) в процессе ОКР?

24. Какие испытания проводят при создании продукции по модели организации работ 1 или по моделям 2 и 3 в рамках выполнения ОКР?

25. Кто организует предварительные испытания продукции в рамках ОКР?

26. Кто организует государственные приемочные испытания продукции в рамках ОКР при выполнении работ по 1 модели?

27. Кто организует приемочные испытания продукции в рамках ОКР при выполнении работ по 2 или 3 моделям?

28. Кто организует предварительные испытания продукции в ходе ОКР?

29. Кто разрабатывает и утверждает программы и методики предварительных и приемочных испытаний в рамках ОКР?
30. Какие сведения включают в программы испытаний?
31. Какие вопросы, сведения и работы включают в методику испытаний?
32. Какие мероприятия по подготовке к проведению испытаний должны быть завершены к их началу?
33. Какие сведения фиксируются в процессе испытаний?
34. При выполнении каких условий испытания считают законченными?
35. Что определяют органы государственного надзора при приемочных испытаниях в окончательном заключении по результатам испытаний?
36. Какие виды деятельности выполняются на этапе «Приемка результатов разработки продукции» в рамках ОКР?
37. Какие сведения приводятся в акте, составленном приемочной комиссией по результатам проведения приемочных испытаний и рассмотрения представленных материалов?
38. Кто утверждает акт приемочной комиссии?
39. Какие виды работ выполняются на этапе «Подготовка и освоение производства (постановка на производство) продукции» в рамках требований ГОСТ Р 15.201 – 2000?
40. Для достижения каких целей проводят квалификационные испытания?
41. Что должно быть указано в акте о положительных результатах квалификационных испытаний?

Список вопросов для опроса на практическом занятии ПР22 на тему «Изучение организации и порядка проведения патентных исследований по требованиям ГОСТ Р 15.011-96» (2 часа)
и для оценки итогов самостоятельной работы СР08.

Контрольные вопросы

1. Расскажите об области применения ГОСТ Р 15.011 – 96 ?
2. Поясните значения терминов и определений, используемых в ГОСТ Р 15.011 – 96, а именно:

а) патентные исследования;
б) объект (патентных) исследований;
в) объект хозяйственной деятельности;
г) хозйствующий субъект;
д) конкурентоспособность;
е) объект интеллектуальной собственности;
ж) инжиниринг.

3. К каким научно-исследовательским работам (НИР) – по своему характеру и содержанию – относятся патентные исследования?
4. Какие хозяйствующие субъекты проводят патентные исследования?
5. Для удовлетворения каких потребностей проводят патентные исследования:

а) заказчики;
б) исполнители НИР;
в) исполнители ОКР;
г) изготовители (поставщики) и другие хозяйствующие субъекты?

6. Какие вопросы определяют в договорной документации на проведение патентных исследований?
7. Каким образом используют результаты патентных исследований при разработке документов, связанных с деятельностью хозяйствующих субъектов и обоснованием принимаемых им решений?

8. Подлежат ли передаче за границу результаты патентных исследований?

9. Поясните содержание патентных исследований в следующих случаях:

а) исследование технического уровня объектов хозяйственной деятельности, выявление тенденций, обоснование прогноза их развития;

б) исследование состояния рынков данной продукции, сложившейся патентной ситуации, характера национального производства в странах исследования;

в) исследование требований потребителей к продукции и услугам;

г) исследование направлений научно-исследовательской и производственной деятельности организаций и фирм;

д) анализ коммерческой деятельности, включая лицензионную деятельность разработчиков (организаций и фирм), производителей (поставщиков) продукции и фирм, предоставляющих услуги, их патентной политики для выявления конкурентов, потенциальных контрагентов, лицензиаров и лицензиатов, партнеров по сотрудничеству;

е) выявление торговых марок (товарных знаков), используемых фирмой-конкурентом;

ж) анализ деятельности хозяйствующего субъекта; выбор оптимальных направлений развития его научно-технической, производственной и коммерческой деятельности, патентной и технической политики и обоснование мероприятий по их реализации;

и) обоснование конкретных требований по совершенствованию существующей и созданию новой продукции и технологии, а также организации выполнения услуг; обоснование конкретных требований по обеспечению эффективности применения и конкурентоспособности продукции и услуг; обоснование проведения необходимых для этого работ и требований к их результатам;

к) технико-экономический анализ и обоснование выбора технических, художественно-конструкторских решений (из числа известных объектов промышленной собственности), отвечающих требованиям создания новых и совершенствования существующих объектов техники и услуг;

л) обоснование предложений о целесообразности разработки новых объектов промышленной собственности для использования в объектах техники, обеспечивающих достижение технических показателей, предусмотренных в техническом задании (тактико-техническом задании);

м) выявление технических, художественно-конструкторских, программных и других решений, созданных в процессе выполнения НИР и ОКР с целью отнесения их к охраноспособным объектам интеллектуальной собственности, в том числе промышленной;

н) обоснование целесообразности правовой охраны объектов интеллектуальной собственности (в том числе промышленной) в стране и за рубежом, выбор стран патентования; регистрации;

п) исследование патентной чистоты объектов техники (экспертиза объектов техники на патентную чистоту, обоснование мер по обеспечению их патентной чистоты и беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом);

р) анализ конкурентоспособности объектов хозяйственной деятельности, эффективности их использования по назначению, соответствия тенденциям и прогнозу развития;

с) выявление и отбор объектов лицензий и услуг типа инжиниринг;

т) исследование условий реализации объектов хозяйственной деятельности, обоснование мер по их оптимизации;

у) обоснование целесообразности и форм проведения в стране и за рубежом коммерческих мероприятий по реализации объектов хозяйственной деятельности, по закупке и продаже лицензий, оборудования, сырья, комплектующих изделий и т.д.;

ф) разработка рекомендаций по использованию товарных знаков при осуществлении коммерческой деятельности;

х) проведение других работ, отвечающих интересам хозяйствующих субъектов.

10. В зависимости от чего определяют конкретное содержание патентных исследований?

11. Каким образом осуществляют работы на перечисленных ниже этапах выполнения патентных исследований:

а) определение задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработку задания на проведение патентных исследований;

б) определение требований к поиску патентной и другой документации, разработку регламента поиска;

в) поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске;

г) систематизацию и анализ отобранной документации;

д) обоснование решений задач патентными исследованиями; е)обоснование предложений по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта, подготовка выводов и рекомендаций;

ж) оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях.

12. Что включают в задание на проведение патентных исследований?

13. Кто разрабатывает и кто утверждает задание на проведение патентных исследований?

14. Для чего используется приложение А, приведенное в ГОСТ 15.011 – 96?

15. Какие подразделения участвуют в разработке Регламента проведения патентного поиска?

16. Для чего используется приложение Б, приведенное в ГОСТ 15.011 – 96?

17. По требования какого стандарта излагают и оформляют отчет о патентных исследованиях?

18. Какие структурные элементы должен содержать отчет о патентных исследованиях?

Что должно содержаться в структурных элементах отчета о патентных исследованиях, а именно:

а) титульный лист?

б) список исполнителей?

в) содержание?

г) перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц, терминов?

д) общие данные об объекте исследований?

е) основная (аналитическая) часть?

ж) заключение?

и) приложения?

19. Что должен содержать каждый раздел основной (аналитической части) отчета о патентных исследованиях?

20. Что включает в себя анализ и обобщение информации в соответствии с поставленными перед патентными исследованиями задачами?

21. Что включает в себя обоснование оптимальных путей достижения конечного результата данной работы (ее этапа), например, выполнение НИР и ОКР или конкретных действий предприятия (организации)?

22. Каким образом осуществляют оценку соответствия завершенных патентных исследований заданию на их проведение, достоверности их резуль-татов, степени решения поставленных перед патентными исследованиями задач, обоснование необходимости проведения дополнительных патентных исследований?

23. Что должно содержать заключение отчета о патентных исследованиях?

24. Что включают в приложение к отчету о патентных исследованиях?
25. Кто утверждает отчет о патентных исследованиях?
26. Что определено (установлено) в Приложении В стандарта ГОСТ Р 15.011 – 96?
27. Что определено (установлено) в Приложении Г стандарта ГОСТ Р 15.011 – 96?
28. Что определено (установлено) в Приложении Д стандарта ГОСТ Р 15.011 – 96?

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР23 и 24 на тему «Оформление отчета о результатах выполненной научно-исследовательской работы по требованиям ГОСТ 7.32-2001» (по 2 часа)
и для оценки итогов самостоятельной работы СР09.

Контрольные вопросы

1. На отчеты о каких научно-исследовательских работах (НИР) распространяются требования ГОСТ 7.32 – 2001?
2. На отчеты о НИР какого профиля не распространяются требования ГОСТ 7.32 – 2001?
3. Какая организация несет ответственность за достоверность данных, содержащихся в отчете о НИР?
4. Какие структурные элементы входят в отчет о НИР?
5. Какие требования предъявляются к содержанию структурных элементов отчета о НИР:

- **титульный лист;**
- **список исполнителей**;
- **реферат;**
- содержание;
- нормативные ссылки
- определения;
- обозначения и сокращения;
- **введение;**
- **основная часть;**
- **заключение;**
- список использованных источников;
- приложения.

6. Что означает полужирный шрифт в приведенном выше списке структурных элементов отчета о НИР?
7. Какие общие требования к правилам оформления отчета о НИР приведены в 6 разделе ГОСТ 7.32 – 2001?
8. Каким образом следует нумеровать разделы, подразделы, пункты и подпункты в отчете о НИР?
9. Должны ли иметь заголовки разделы и подразделы отчета о НИР?
10. Должны ли иметь заголовки пункты и подпункты отчета о НИР?
11. Как следует нумеровать страницы отчета?
12. Какие виды иллюстраций обычно помещают в отчет о НИР?
13. Каким требованиям должны удовлетворять иллюстрации, размещаемые в отчете о НИР?
14. Какие требования предъявляются к таблицам, размещаемым в отчете о НИР?
15. Какие требования предъявляются к «Примечаниям», размещаемым в отчете о НИР?

16. Какие требования предъявляются к формулам и уравнениям, размещаемым в отчете о НИР?

17. Каким образом следует нумеровать формулы и уравнения в тексте отчета о НИР?

18. Каким образом в отчете о НИР следует оформлять ссылки на книги, статьи, стандарты, патенты и другие документы?

19. Какие реквизиты должен содержать титульный лист отчета о НИР?

20. Как следует оформлять список исполнителей в отчете о НИР?

21. Как следует оформлять список использованных источников в отчете о НИР?

22. Как следует нумеровать и оформлять приложения в отчете о НИР?

23. Прокомментируйте (приведенные в приложениях ГОСТ 7.32 – 2001) примеры:

- составления реферата на отчет о НИР;
- оформления титульных листов;
- титульного листа книги приложений отчета о НИР;
- титульного листа отчета о НИР, выполненного одним исполнителем.

Список вопросов к экзамену Экз01

1. Предмет и задачи учебной дисциплины «Основы научных исследований».
2. Определения терминов наука, научная разработка, научное исследование.
3. Цели научного исследования.
4. Основные составляющих итогов научного исследования в виде результатов-элементов: научное данное, научный факт, научное явление, научная гипотеза, научная закономерность, научная теория, научный закон.
5. Выбор темы научного исследования.
6. Объект исследования и цель исследования.
7. Предмет исследования.
8. Примеры неправильных и правильных соотношений между объектом и примером исследования.
9. За что присуждаются ученые степени магистра и кандидата наук.
10. Особенности требований к научной новизне выполненного научного исследования при защите магистерской диссертации.
11. Основные составные части знания: информация, культура, умения (навыки).
12. Способы приобретения знаний в организациях.
13. Основные представления об эмпирических основах науки.
14. Описание объектов, предметов и процессов на начальном этапе научного исследования.
15. Общенаучные методы сбора данных, характерные для начальной стадии развития науки: сравнение, измерение, индукция, дедукция, анализ, синтез.
16. Основные элементы эмпирических основ науки (в изучаемой предметной области) составляют следующие элементы: 1) факты (соотношения, явления, процессы); 2) эмпирические гипотезы, концепции и соотношения; 3) эмпирические данные науки.
17. Два уровня научного познания: эмпирический и теоретический.
18. Стандартная модель построения научного знания.
19. Установление научных данных и фактов путем проведения наблюдений или экспериментов.
20. Анализ имеющихся данных и фактов и выявление эмпирических закономерностей (обобщений).
21. Выработка (формулирование) теоретической гипотезы (концепции), объясняющей выявленные факты, соотношения, явления, процессы.
22. Проверка сформулированной гипотезы (концепции) чаще всего экспериментальным путем.

23. Формулирование научных выводов по результатам проверки гипотезы.
24. Выработка рекомендаций по использованию полученных научных результатов (научных выводов).
25. Очередной этап развития науки на более высоком уровне – на методическом (теоретическом) уровне.
26. Методы и приемы исследований: выдвижение гипотез, моделирование, абстрагирование, идеализация, обобщение, мысленный эксперимент.
27. Теоретические дисциплины уходят своими корнями в практический (эмпирический) опыт.
28. Некоторые науки отрываются от своей эмпирической базы и развиваются сугубо теоретически (например, математика), возвращаясь к опыту только в сфере своих практических приложений.
29. Какие элементы появляются в итоге разработки методических (теоретических) основ науки?
30. Понятийный аппарат (понятия, категории, термины и определения).
31. Научно-методический аппарат (допущения, ограничения, метод, методика, теоретическое описание объекта).
32. Теоретические научные данные (выводы и рекомендации о практическом применении результатов выполненного исследования).
33. Определение термина теория и ее характерные признаки: неочевидность, прагматичность.
34. Основные элементы структуры теории: эмпирическая основа, теоретическая основа, логические основы теории, совокупность сформулированных выводов и рекомендаций.
35. Теория отвечает на вопросы: «Каково то или иное: что, зачем и почему?»
36. Метод обычно отвечает на вопросы: «Каким образом: что, зачем и когда?»
37. Каждая теория включает в себя ту или иную совокупность методов: 1) методы сбора фактов; 2) методы описания фактов; 3) методы анализа исследуемых фактов, свойств, факторов и явлений; 4) методы обоснования научных выводов; 5) методы выбора и обоснования научных рекомендаций; 6) методы интерпретации и экспериментальной проверки выводов и рекомендаций; 7) методы технико-экономической оценки рекомендаций.
38. Содержательное, формальное и формализованное описание процесса и итогов научного исследования.
39. Понятия: факторы, показатели и критерии, используемые при представлении и оценке научных исследований.
40. Основные элементы общей характеристики работы, приводимые в автореферате диссертации и во введении диссертации.
41. Актуальность темы исследования. Степень разработанности темы исследования.
42. Цель работы и задачи, решение которых было необходимо для достижения поставленной цели научного (диссертационного) исследования.
43. Методология и методы исследования.
44. Научная новизна.
45. Теоретическая и практическая значимость работы.
46. Положения, выносимые на защиту.
47. Внедрение результатов исследования.
48. Степень достоверности и апробация результатов исследования.
49. Публикации. Структура и объем диссертации.
50. Этапы выполнения диссертационного научного исследования и их содержание.

51. Выбор темы исследования в процессе совместной работы с руководителем.
52. Проведение первоначального обзора литературы и патентного поиска по выбранной теме исследования и обоснование его актуальности.
53. Определение объекта и предмета исследования.
54. Определение цели и задач исследования.
55. Формулирование названия работы.
56. Разработка гипотезы. Составление плана исследования.
57. Работа с литературой (последующее постоянное детальное проведение работ по уточнению составленного обзора литературы и патентного поиска по публикациям в журналах, книгах и интернете) в соответствии с составленным планом.
58. Выбор методов исследования и составление плана работ.
59. Организация условий проведения теоретического или экспериментального исследования.
60. Проведение исследования (теоретического и (или) экспериментального.
61. Обработка результатов исследования.
62. Подготовка и опубликование результатов исследования (после завершения его основных этапов) в виде статей, тезисов и материалов докладов на научных конференциях, патентов, брошюр и монографий.
63. Формулирование выводов (включая формулировки всех подразделов, приводимые в разделе «Общая характеристика работы» автореферата) после завершения всех этапов исследования.
64. Рекомендации по формулированию подразделов «Научная новизна» и «Практическая значимость» в автореферате диссертации
65. Оформление работы в виде отчета о НИР или в виде диссертации, в том числе, написание и оформление автореферата диссертации, с последующей рассылкой автореферата и защитой диссертации на заседании специализированного совета.
66. Сроки выполнения работ по составлению обзора публикаций по теме НИР.
67. Рекомендуемые объем и параметры страницы при оформлении обзора.
68. Возможные варианты оформления ссылок и списка литературы.
69. Подготовительный этап работы при составлении обзора.
70. План обзора. Профилактика исправлений.
71. Доработка обзора.
72. Примеры ссылок на литературные источники в списке литературы, оформленные различными способами.
73. Виды НИР в рамках НИОКР и их основные этапы.
74. Фундаментальные, поисковые и прикладные НИР. Основные результаты фундаментальных, поисковых и прикладных НИР.
75. Примерный перечень работ на основных этапах НИР: разработка технического задания (ТЗ) на НИР; выбор направления исследования; теоретические и экспериментальные исследования; обобщение и оценка результатов исследований.
76. Информационное обеспечение прикладной НИР.
77. Основные задачи и этапы опытно-конструкторских работ (ОКР).
78. Разработка технического задания (ТЗ) на ОКР.
79. Техническое предложение.
80. Эскизное проектирование. Техническое проектирование.
81. Разработка рабочей документации для изготовления и испытаний опытного образца.
82. Предварительные испытания опытного образца.
83. Государственные (ведомственные) испытания опытного образца.
84. Отработка документации по результатам испытаний.
85. Примерный перечень работ на основных этапах ОКР.

86. Сущность и этапы процедуры проектирования. Отличие понятий «проектирование» и «разработка» друг от друга.

87. Объяснение необходимости этапа «разработка» в рамках процесса «проектирование».

88. Управление эффективностью проектирования и разработки.

89. Область применения стандарта ГОСТ Р 15.011-96. Термины и определения: Патентные исследования; Объект (патентных) исследований; Объект хозяйственной деятельности; Хозяйствующий субъект; Конкурентоспособность; Объект интеллектуальной собственности; Инжиниринг.

90. Хозяйствующие субъекты, проводящие патентные исследования.

91. Цели и задачи проведения патентных исследований. Основное содержание патентных исследований.

92. Порядок проведения патентных исследований.

93. Построение, изложение и оформление отчета о патентных исследованиях по ГОСТ 7.32 – 2001 и его содержание.

94. Что включает в себя основная (аналитическая) часть отчета о патентных исследованиях?

95. Технический уровень и тенденции развития объекта хозяйственной деятельности.

96. Использование объектов промышленной (интеллектуальной) собственности и их правовая охрана.

97. Исследование патентной чистоты объекта техники.

98. Анализ деятельности хозяйствующего субъекта и перспектив ее развития.

99. Сведения, которые приводят в заключении отчета о патентных исследованиях и в приложении к нему.

100. Область применения ГОСТ 7.32 – 2011.

101. Структурные элементы отчета о НИР. Обязательные структурные элементы отчета.

102. Требования к содержанию структурных элементов отчета.

103. Правила оформления отчета. Построение отчета. Разделы, подразделы, пункты и подпункты и их нумерация.

104. Нумерация страниц отчета, иллюстраций и таблиц.

105. Оформление примечаний, сносок, формул, уравнений, ссылок на использованные источники (в порядке появления ссылок на источники в тексте отчета) и приложений.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Контрольная	В выполненной контрольной работе даны письменные ответы (правиль-

Наименование, обозначение	Показатель
работа	ные не менее чем на 70%) на все заданные вопросы
Опрос	Студент дал правильные устные ответы (правильные не менее чем на 70%) на все заданные вопросы
Представление списка литературы по составленному обзору	В списке литературы, подготовленном при составлении обзора литературы по теме магистерской диссертации, правильно оформлены не менее чем 80% ссылок на первоисточники

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, использует в ответе материал рекомендуемой литературы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института автоматики и информационных технологий

_____ Д.В. Поляков
«_13_» _____*февраля*_____ 20_26_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.08 Инструменты и методы управления качеством
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

27.04.02 Управление качеством
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии бережливого производства и менеджмент качества
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Мехатроника и технологические измерения***
(наименование кафедры)

Составитель:

к.т.н., доцент		Н.М. Гребенникова
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	П.В. Балабанов
подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
ИД-1 (УК-6) Знает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает основные модели самооценки деятельности организации
ИД-2 (УК-6) Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Умеет применять результаты самооценки для определения приоритетов дальнейшего развития организации
ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в сфере управления качеством на основе приобретенных знаний	
ИД-1 (ОПК-1) Знает методы применяемые для анализа и выявления сути проблем в сфере управления качеством	Знает статистические методы контроля и управления качеством
	Знает законы распределения случайной величины
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять соответствующие знания в области методов, инструментов анализа и выявления естественнонаучной сущности проблемы в сфере управления качеством и предлагать пути их устранения.	Умеет применять статистические инструменты анализа и управления качеством
	Умеет анализировать статистические данные, делать выводы
ИД-3 (ОПК-1) Владеет методами анализа	Владеет навыками построения и анализа контрольных карт

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
конкретных ситуаций в сфере управления качеством, выявления сути проблем в сфере управления качеством	
ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи управления качеством на базе последних достижений науки и техники	
ИД-1 (ОПК-3) Знает современные методы и средства управления качеством, современные достижения в сфере управления качеством	Знает основы анализа измерительных и контрольных процессов
	Знает методику определения показателей возможностей процесса
	Знает инструменты анализа и управления качеством основанные на вербальной информации, комплексные инструменты
ИД-2 (ОПК-3) Умеет применять последние достижения науки и техники для решения задач управление качеством	Умеет применять QFD-анализ (развертывание функции качества) для анализа конкретной ситуации
ИД-3 (ОПК-3) Владеет современными методами решения задач в сфере управления качеством в зависимости от конкретной ситуации	Владеет технологией расчета показателей возможностей процесса
ОПК-7. Способен оценивать и управлять рисками в системах обеспечения качества	
ИД-1 (ОПК-7) Знает понятие риска, основы рискориентированного подхода, методы оценки риска, способы управления рисками в системах обеспечения качества	Знает основы FMEA-методологии, применения FMEA-методологии для управления рисками
	Знает основы применения статистического приемочного контроля качества продукции
ИД-2 (ОПК-7) Умеет оценить риски, тяжесть последствий, планировать мероприятия для снижения негативных последствий	Умеет применять FMEA-анализ, выявлять возможные формы и причины отказов и планировать мероприятия для снижения негативных последствий
ИД-3 (ОПК-7) Владеет методами оценки рисков	Имеет навыки применения статистического приемочного контроля качества

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	1 семестр
Контактная работа	**84**
занятия лекционного типа	16
лабораторные занятия	32
практические занятия	32
курсовое проектирование	
консультации	2
промежуточная аттестация	2
Самостоятельная работа	**132**
Всего	**216**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. История развития статистических методов и основные статистические характеристики.

Развитие статистических методов управления качеством. Организация статистических наблюдений. Статистические показатели.

Законы распределения случайной величины.

Практические занятия

ПР01. Обобщающие статистические показатели: меры среднего и меры разброса результатов наблюдений

ПР02. Точечное и интервальное оценивание математического ожидания генеральной совокупности

ПР03. Точечное и интервальное оценивание дисперсии генеральной совокупности

ПР04. Точечное и интервальное оценивание доли распределения случайной величины в заданном интервале

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендованной литературе изучить основы статистического наблюдения, этапы развития статистических методов управления качества.

СР02. По рекомендованной литературе изучить законы распределения случайной величины.

Тема 2. Основные статистические инструменты и их применение для контроля и управления качеством

Концепция статистического контроля качества SQC. Статистические характеристики процесса.

Семь простейших статистических инструментов анализа качества. Контрольный листок. Диаграмма Парето. Гистограмма. Метод стратификации. Диаграмма разброса. Причинно-следственная диаграмма. Временной ряд и контрольная карта

Контрольные карты Шухарта. Классификация, построение, применение контрольных карт для анализа процесса. Контрольные карты накопленных сумм (КУСУМ-карты).

Практические занятия

ПР05. Корреляционный анализ

ПР06. Изучение этапов построения и принципов применения гистограммы

Лабораторные работы

ЛР01. Исследование процесса методом контрольной карты Шухарта для альтернативных данных при постоянных объемах выборки.

ЛР02. Исследование процесса методом контрольных карт Шухарта для альтернативных данных при переменном объеме выборки.

ЛР03. Анализ процесса методом контрольных карт Шухарта для количественных данных.

ЛР04. Управление процессом методом контрольных карт Шухарта для количественных данных.

ЛР05. Контрольные карты накопленных сумм для мониторинга и управления процессом.

ЛР06. Контрольные карты накопленных сумм для анализа предыдущих данных.

Самостоятельная работа:

СР03. По рекомендованной литературе изучить основы концепции статистического контроля качества, семь простых статистических метода контроля качества

СР04. По рекомендованной литературе изучить основные сведения о контрольных картах, их построении, применении контрольных карт для управления процессами

Тема 3. Оценка показателей качества технологических процессов.

Показатели, характеризующие качество технологических процессов. Оценка точности, стабильности, воспроизводимости процесса.

Лабораторные работы

ЛР07. Анализ возможностей неуправляемого процесса (процесс до улучшения).

ЛР08. Анализ возможностей управляемого процесса (процесс после улучшения).

Самостоятельная работа:

СР05. По рекомендованной литературе изучить основные показатели возможности процесса.

Тема 4. Применение статистического приёмочного контроля при оценке качества продукции и процессов и анализ измерительных и контрольных процессов.

Основы концепции статистического приемочного контроля качества продукции. Основные показатели. Планирование контроля.

Статистический приемочный контроль качества продукции по альтернативному признаку. Основные понятия, планирование, характеристика.

Статистический приемочный контроль качества продукции по количественному признаку. Характеристики, примеры.

Методы отбора продукции для контроля.

Анализ измерительных и контрольных процессов. Порядок проведения анализа. Анализ причин изменчивости процессов.

Практические занятия

ПР07. Организация и проведение СПК КП по альтернативному признаку

ПР08. Организация и проведение СПК КП по количественному признаку

Самостоятельная работа:

СР06. По рекомендованной литературе изучить основные понятия статистического приемочного контроля качества продукции

СР07. Подготовить доклад на предложенную преподавателем тему посвященную анализу измерительных и контрольных процессов

Тема 5. Новые и комплексные инструменты анализа и управления качеством

Инструменты анализа и управления качеством основанные на вербальной информации. Диаграмма сродства. Диаграмма связей. Древовидная диаграмма. Матричная диаграмма. Стрелочная диаграмма. Поточная диаграмма процесса. Матрица приоритетов.

Комплексные инструменты анализа и управления качеством. QFD-методология. FMEA-анализ.

Практические занятия

ПР09. Развертывание функции качества (QFD -методология)

ПР10. Метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов (FMEA анализ)

Самостоятельная работа:

СР08. По рекомендованной литературе изучить комплексные инструменты анализа и управления качества, а также инструменты, основанные на вербальной информации

Тема 6. Самооценка деятельности организации

Методы самооценки. Применение самооценки для достижения устойчивого успеха организации. Основные положения ГОСТ Р ИСО 9004-2019. Качество организации и устойчивый успех. Среда организации. Анализ и оценка результатов деятельности организации. Менеджмент процессов и ресурсов. Улучшение, извлечение уроков и инновации. Инструмент для самооценки.

Практические занятия

ПР11. Изучение методов самооценки организации

Самостоятельная работа:

СР09. Подготовить доклад на предложенную преподавателем тему посвященную методам и применению самооценки для достижения устойчивого успеха организации

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Михеева, Е.Н. Управление качеством [Электронный ресурс] : учебник / Е.Н. Михеева, М.В. Сероштан. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2017. — 532 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93411. — Загл. с экрана.

2. Бородачёв С.М. Статистические методы в управлении качеством [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Бородачёв. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 88 с. — 978-5-7996-1718-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65988.html

3. Магомедов, Ш.Ш. Управление качеством продукции [Электронный ресурс] : учебник / Ш.Ш. Магомедов, Г.Е. Беспалова. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2016. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93306. — Загл. с экрана.

4. Пономарев, С.В. Управление качеством процессов и продукции. Кн.1: Введение в системы менеджмента качества процессов в производственной, коммерческой и образовательной сферах : учеб. пособие [Электронный ресурс] / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, Е.С. Мищенко и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 225 с. – Режим доступа: http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2012/ponomarev1.pdf

5. Пономарев, С.В. Управление качеством процессов и продукции. Кн. 2: Инструменты и методы менеджмента качества процессов в производственной, коммерческой и образовательной сферах : учеб. Пособие [Электронный ресурс] / С.В. Пономарев, Г.А. Соседов, Е.С. Мищенко и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 198 с. – Режим доступа: http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2012/ponomarev2.pdf

6. Пономарев, С.В. Управление качеством процессов и продукции. Кн. 3: Специальные вопросы менеджмента качества процессов в производственной, коммерческой и образовательной сферах: учеб. пособие [Электронный ресурс] / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, Е.С. Мищенко и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 220 с. – Режим доступа: http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2013/ponomarev-a.pdf

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru

База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/

База данных Scopus https://www.scopus.com

Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая

серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Компьютерный класс (360/С, 363/С)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства обучения: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Обобщающие статистические показатели: меры среднего и меры разброса результатов наблюдений	опрос
ПР02	Точечное и интервальное оценивание математического ожидания генеральной совокупности	опрос
ПР03	Точечное и интервальное оценивание дисперсии генеральной совокупности	опрос
ПР04	Точечное и интервальное оценивание доли распределения случайной величины в заданном интервале	опрос
ПР05	Корреляционный анализ	опрос
ПР06	Изучение этапов построения и принципов применения гистограммы	опрос
ПР07	Организация и проведение СПК КП по альтернативному признаку	опрос
ПР08	Организация и проведение СПК КП по количественному признаку	опрос
ПР09	Развертывание функции качества (QFD -методология)	опрос
ПР10	Метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов (FMEA анализ)	опрос
ПР11	Изучение методов самооценки организации	опрос
ЛР01	Исследование процесса методом контрольной карты Шухарта для альтернативных данных при постоянных объемах выборки.	защита
ЛР02	Исследование процесса методом контрольных карт Шухарта для альтернативных данных при переменном объеме выборки.	защита
ЛР03	Управление процессом методом контрольных карт Шухарта для количественных данных.	защита
ЛР04	Контрольные карты накопленных сумм для мониторинга и управления процессом.	защита
ЛР05	Контрольные карты накопленных сумм для анализа предыдущих данных.	защита
ЛР06	Анализ возможностей неуправляемого процесса (процесс до улучшения).	защита
ЛР07	Анализ возможностей управляемого процесса (процесс после улучшения).	защита

Обозначение	Наименование	Форма контроля
СР07	Подготовить доклад на предложенную преподавателем тему посвященную анализу измерительных и контрольных процессов	доклад
СР09	Подготовить доклад на предложенную преподавателем тему посвященную методам и применению самооценки для достижения устойчивого успеха организации	доклад

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Экз01	Экзамен	1 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (УК-6) Знает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные модели самооценки деятельности организации	Экз01

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Цели самооценки организации.
2. Модели самооценки деятельности организации
3. Самооценка на основе стандарта 9004

ИД-2 (УК-6) Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет применять результаты самооценки для определения приоритетов дальнейшего развития организации	ПР11, СР09

Задания к опросу ПР11

1. Поясните назначение самооценки
2. Какие модели самооценки организации Вы знаете?
3. Какие факторы необходимо учитывать при самооценке организации
4. Как проводится самооценка организации по ГОСТ Р ИСО 9004-2019

Темы реферата СР09 (пример)

1. Качество организации и устойчивый успех
2. Самооценка на основе стандарта 9004-2019
3. Модели самооценки организации
4. Самооценка деятельности организации на основе моделей премий по качеству

ИД-1 (ОПК-1) Знает методы применяемые для анализа и выявления сути проблем в сфере управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает статистические методы контроля и управления качеством	Экз01
Знает законы распределения случайной величины	Экз01

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Статистические средства обеспечения качества. Контрольный листок.
2. Статистические средства обеспечения качества. Гистограмма.
3. Статистические средства обеспечения качества. Стратификация статистических данных.
4. Статистические средства обеспечения качества. Причинно-следственная диаграмма Исикавы.
5. Статистические средства обеспечения качества. Диаграмма Парето.

6. Статистические средства обеспечения качества. Диаграмма разброса. Понятие ковариации и корреляции показателей качества.
7. Статистические средства обеспечения качества. Временные ряды.
8. Контрольные карты.
9. Законы распределения случайной величины.
10. Нормальный закон распределения случайной величины.
11. Статистическое управление качеством (SQC). Основные понятия.
12. Характеристики стабильности процессов.
13. Анализ процессов на основе SQC.
14. Контрольные карты Шухарта для анализа процесса.
15. Контрольные карты Шухарта для управления процессами.
16. Объемы выборок и их периодичность при контроле качества.
17. Процедуры управления процессом методом контрольных карт.
18. Понятие о рисках «ложной тревоги» и о рисках «пропуска сигнала о разладке».
19. Контрольные карты кумулятивных сумм.
20. Выбор опорного значения и предварительные шаги при построении КУСУМ-карт.
21. Правила принятия решений при мониторинге и управлении процессом.
22. Карты для арифметического среднего с предупреждающими границами.

ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять соответствующие знания в области методов, инструментов анализа и выявления естественнонаучной сущности проблемы в сфере управления качеством и предлагать пути их устранения.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет применять статистические инструменты анализа и управления качеством	ПР05, ПР06
Умеет анализировать статистические данные, делать выводы	ПР01, ПР02, ПР03, ПР04

Задания к опросу ПР01

1. Как определяются средние значения величин?
2. Как рассчитывается среднее арифметическое значение (средняя арифметическая простая)?
3. Как рассчитывается средняя арифметическая взвешенная?
4. Как определяется мода и медиана?
5. Меры рассеивания, или разброс результатов наблюдения.
6. Показатели вариации

Задания к опросу ПР02

1. Как проводится оценка среднего значения при известной дисперсии?
2. Как проводится оценка среднего значения при неизвестной дисперсии?
3. Как проводится сравнение неизвестного среднего значения с заданным значением μ_0 при известной дисперсии?
4. Как проводится сравнение неизвестного среднего значения с заданным значением μ_0 при неизвестной дисперсии?
5. Как проводится сравнение двух неизвестных средних значений при известных дисперсиях?
6. Как проводится сравнение двух средних значений при неизвестных дисперсиях?
7. Поясните оценку разности двух средних значений при известных дисперсиях.
8. Поясните оценку разности двух средних значений при неизвестных, но равных дисперсиях.

Задания к опросу ПР03

1. Как проводится точечная и интервальная оценки дисперсии или стандартного отклонения?
2. Как проводится сравнение дисперсии или стандартного отклонения с заданным значением?
3. Как проводится сравнение дисперсий или стандартных отклонений двух генеральных совокупностей?

Задания к опросу ПР04

1. Поясните порядок вычисления доли распределения случайной величины в заданном интервале [L,M] и вне его при известных параметрах нормального распределения (вспомогательный алгоритм)
2. Поясните порядок точечного оценивания доли распределения случайной величины в заданном интервале [L,M] и вне его при известном стандартном отклонении или дисперсии
3. Поясните порядок точечного оценивания доли распределения случайной величины в заданном интервале [L,M] и вне его при неизвестной дисперсии

Задания к опросу ПР05

1. Назначение корреляционного анализа
2. Этапы проведения корреляционного анализа
3. В каком диапазоне должен находится коэффициент корреляции
4. Как проводится статистическая проверка гипотезы об отсутствии корреляционной связи ?
5. Приведите пример корреляционного анализа

Задания к опросу ПР06

1. Что такое гистограмма и для чего она применяется?
2. Расскажите об основных этапах построения гистограммы
3. По какой формуле определяется выборочный размах?
4. Как определяют количество интервалов на гистограмме?
5. Как определить размах интервалов?
6. Как вычисляют границы интервалов?
7. Что такое относительная частота и как она определяется?
8. Что такое средневзвешенное, среднеарифметическое и медиана и как они определяются?
9. Расскажите, как вы строили графики.
10. Расскажите о порядке выполнения работы и ваших выводах.

ИД-3 (ОПК-1) Владеет методами анализа конкретных ситуаций в сфере управления качеством, выявления сути проблем в сфере управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками построения и анализа контрольных карт	ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04, ЛР05

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Что такое контрольные карты для альтернативных данных и для чего они могут быть использованы?

2. Что представляют собой альтернативные данные?

3. Назовите основные типы контрольных карт для альтернативных данных.

4. Назовите основную задачу контрольных карт Шухарта.

5. Объясните метод управления процессом с помощью контрольной карты для альтернативных данных.

6. О чем говорит выход очередной точки за верхнюю границу регулирования (за нижнюю границу)?

7. Какие действия необходимо предпринять в каждом из этих случаев?

8. Объясните понятия «выборка» и «рациональная подгруппа».

9. Назовите дополнительные критерии неуправляемости процесса по альтернативным данным, используемые для интерпретации контрольных карт.

10. Что такое статистически управляемое и статистически неуправляемое состояние процесса?

11. Что такое ошибки первого и второго рода? Когда они возникают?

12. Назовите основные этапы построения контрольных карт для альтернативных данных на примере одной из них.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Как влияет объём выборки на контрольные границы карт Шухарта?

2. Как перейти к нормированным переменным для величин характеризующих альтернативные данные?

3. Что такое контрольные карты для альтернативных данных и для чего они могут быть использованы?

4. В каких случаях можно сказать, что объём выборки изменяется несущественно?

5. Что представляют собой альтернативные данные?

6. Назовите основные типы контрольных карт для альтернативных данных.

7. Назовите основную задачу контрольных карт Шухарта.

8. Объясните метод управления процессом с помощью контрольной карты для альтернативных данных.

9. О чем говорит выход очередной точки за верхнюю границу регулирования (за нижнюю границу)?

10. Какие действия необходимо предпринять в каждом из этих случаев?

11. Объясните понятия «выборка» и «рациональная подгруппа».

12. Назовите дополнительные критерии неуправляемости процесса по альтернативным данным, используемые для интерпретации контрольных карт.

13. Что такое статистически управляемое и статистически неуправляемое состояние процесса?

14. Что такое ошибки первого и второго рода? Когда они возникают?

15. Назовите основные этапы построения контрольных карт для альтернативных данных на примере одной из них.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Что такое контрольные карты анализа процесса и для чего они могут быть использованы?

2. Что представляют собой количественные данные?

3. Какие виды изменчивости процесса производства вам известны? Чем они обусловлены?

4. Назовите основные типы контрольных карт для количественных данных.

5. Объясните метод анализа процесса с помощью контрольной карты.

6. Назовите дополнительные критерии, используемые для интерпретации контрольных карт.

7. Что такое статистически управляемое и статистически неуправляемое состояние процесса?

8. Что показывает индекс возможности процесса?

9. Что такое ошибки первого и второго рода? Когда они возникают?

10. Назовите основные этапы построения контрольных карт анализа для количественных данных на примере одной из них.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Что такое контрольные карты кумулятивных сумм?
2. Для чего предназначены контрольные карты кумулятивных сумм?
3. Что такое опорное значение?
4. Как определить значение кумулятивной суммы?
5. Назовите основные правила построения V-маски.
6. Как осуществляется статистическое управление процессом с помощью КК кумулятивных сумм?
7. Что означает угол наклона так называемых «локальных средних»?
8. Назовите основные этапы построения контрольной карты кумулятивных сумм.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Что такое контрольные карты анализа данных кумулятивных сумм?
2. Для чего предназначены контрольные карты анализа данных кумулятивных сумм?
3. Что принимают за опорное значение в контрольных картах анализа данных КУСУМ?
4. Как определить значение кумулятивной суммы?
5. Назовите основные правила анализа данных КУСУМ.
6. Назовите основные этапы построения контрольной карты анализа кумулятивных сумм.
7. Как меняется вид карты анализа КУСУМ при улучшении процесса?

ИД-1 (ОПК-3) Знает современные методы и средства управления качеством, современные достижения в сфере управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основы анализа измерительных и контрольных процессов	Экз01, СР07
Знает методику определения показателей возможностей процесса	Экз01
Знает инструменты анализа и управления качеством основанные на вербальной информации, комплексные инструменты	Экз01

Темы доклада (пример) СР07

1. Порядок проведения анализа измерительных процессов.
2. Исследование измерительного процесса на стабильность.
3. Оценивание смещения и линейности смещения измерительного процесса.
4. Оценивание сходимости и воспроизводимости результатов измерений.
5. Оценивание приемлемости измерительного процесса.
6. Анализ контрольных процессов.
7. Исследование контрольного процесса на стабильность.
8. Оценивание смещения и сходимости контрольного процесса.

9. Анализ причин изменчивости измерительных и контрольных процессов.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Диаграмма сродства. Принципы создания диаграммы сродства и определения основных нарушений процесса.
2. Диаграмма связей. Задачи инструмента. Логические связи между основной идеей, проблемой и различными данными. Установление основных причин нарушения процесса.
3. Классификация причин нарушения процесса по их важности. Диаграмма связей как логический инструмент анализа качества.
4. Древовидная диаграмма (систематическая диаграмма, дерево решений). Древовидная многоступенчатая структура. Принцип построения древовидной диаграммы.
5. Представление рассматриваемого предмета (проблемы) в виде составляющих элементов (причин). Логическое обоснование связей между этими элементами (причинами).
6. Матричная диаграмма как инструмент выявления важности различных связей. Графическая иллюстрация логических связей между различными элементами. Отображение важности (силы) связей.
7. Стрелочная диаграмма. Планирование оптимальных сроков выполнения работ. Графическое представление хода проведения работ.
8. Разработка и построение поточной диаграммы процесса (карты технологического процесса, диаграммы процесса осуществления программы). Исследование связей различных этапов процесса друг с другом и выявление потенциальных источников несоответствий.
9. Матрица приоритетов (анализ матричных данных), как инструмент для обработки большого количества числовых данных, полученных при построении матричных диаграмм (таблиц качества) с целью выявление приоритетных данных.
10. Комплексные инструменты анализа и управления качеством
11. Проектная разработка QFD-методологии. Дома качества.
12. Определение основных шагов последовательного применения QFD-методологии. Матрицы связей. Символы и весовые коэффициенты, используемые для описания силы взаимосвязи.
13. Порядок проведения анализа измерительных процессов
14. Исследование измерительного процесса на стабильность
15. Исследование контрольного процесса на стабильность.
16. Оценивание смещения и сходимости контрольного процесса
17. Основные характеристики точности и стабильности технологической операции
18. Коэффициент пригодности процесса
19. Полная изменчивость процесса.
20. Особенности анализа при одно- и двустороннем задании предельных отклонений.
21. Таблицы взаимной сопряженности. Применение критерия Пирсона при суждении о зависимости признаков.
22. Показатели тесноты связи между двумя качественными признаками. Коэффициент ассоциации, коэффициент контингенции, коэффициенты взаимной сопряженности Пирсона и Чупрова.
23. Методы случайного отбора выборок штучной продукции.
24. Способы представления продукции на контроль.
25. Методы случайного отбора выборок штучной продукции.
26. Обеспечение представительности выборок.

27. Основные правила и критерии для интерпретации контрольных карт. Точки за предельными границами. Смещение среднего процесса. Тренд процесса, демонстрация износа или расстройки рабочего органа и пр.

28. Основные правила и критерии для интерпретации контрольных карт. Большая случайная помеха. Замена инструмента. Перерегулировка процесса. Непреднамеренное улучшение процесса и пр.

ИД-2 (ОПК-3) Умеет применять последние достижения науки и техники для решения задач управление качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет применять QFD-анализ (развертывание функции качества) для анализа конкретной ситуации	ПР09

Задания к опросу ПР09

1. Для решения каких задач предназначена QFD-методология?
2. Почему таблицу-матрицу, получающуюся при осуществлении QFD-методологии, часто называют «Домом качества»?
3. Каковы цели применения QFD-методологии?
4. Расскажите о примерном порядке применения QFD-методологии при построении первого «Дома качества».
5. Каким образом вычисляют цифровые оценки значимостей взаимосвязей каждой технической характеристики с ожиданиями потребителей?
6. Зачем нужно определять силу взаимосвязи между техническими характеристиками и отображать их в треугольной матрице связей?
7. Каким образом определяют (задают) целевые значения технических характеристик продукции?
8. Как связаны между собой четыре дома качества
9. Сделайте выводы по вашей работе

ИД-3 (ОПК-3) Владеет современными методами решения задач в сфере управления качеством в зависимости от конкретной ситуации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет технологией расчета показателей возможностей процесса	ЛР06, ЛР07

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Что характеризуют показатели возможностей процесса?
2. Назовите основные условия для применения показателей возможностей процессов?
3. Каким образом оценивается стабильность процесса? Назовите основные состояния процесса?
4. Какие показатели применяются для оценки возможностей процессов, стабильность которых не подтверждена?
5. От чего зависит полная изменчивость процесса?
6. Какими методами можно определить фактический уровень несоответствий в процессе?
7. Какие существуют основные направления снижения изменчивости процессов?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

1. Что характеризуют показатели возможностей процесса?
2. Назовите основные условия для применения показателей возможностей процессов?

3. Каким образом оценивается стабильность процесса?
4. Назовите основные состояния процесса?
5. Какие показатели применяются для оценки возможностей стабильного процесса?
6. От чего зависит собственная изменчивость процесса?
7. Как определить ожидаемый уровень несоответствий?
8. Для чего используется анализ возможностей процесса?
9. Какие достоинства у анализа возможностей процесса?
10. Какие ограничения и предостережения следует выполнять при анализе возможностей процесса?
11. Приведите примеры применения анализа возможностей процессов.

ИД-1 (ОПК-7) Знает понятие риска, основы рискориентированного подхода, методы оценки риска, способы управления рисками в системах обеспечения качества

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основы FMEA-методологии, применения FMEA-методологии для управления рисками	Экз01
Знает основы применения статистического приемочного контроля качества продукции	Экз01

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Анализ форм и последствий отказов (FMEA-анализ, или «анализ рисков») продукции или процессов.
2. Разработка превентивных мер для системного обнаружения причин, вероятных последствий, а также для планирования возможных противодействий по отношению к отслеживаемым отказам (FMEA-анализ).
3. Правила принятия решений при контроле поставщика по методу доверительных границ.
4. Правила принятия решений при контроле поставщика по методу толерантных границ.
5. Средний объем контроля. Объем брака в партии. Объем брака в выборке. Средняя доля пропущенного брака. Предел среднего уровня выходного качества AOQL. Положение предела среднего уровня выходного качества на оперативной характеристике.
6. Среднее процесса PA. Среднее качество на выходе AOQ. Приемлемый уровень качества AQL. Предельное качество LQ. Допустимый процент брака LTPD.
7. Нормативный уровень несоответствий (качества) NQL.
8. Риск производителя при контроле потребителя и риск потребителя при контроле поставщика.
9. Степень доверия. Нормативные значения риска потребителя и риска поставщика.
10. Допустимый план или схема статистического приемочного контроля поставщика.

ИД-2 (ОПК-7) Умеет оценить риски, тяжесть последствий, планировать мероприятия для снижения негативных последствий

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет применять FMEA-анализ, выявлять возможные формы и причины отказов и планировать мероприятия для снижения негативных последствий	ПР10

Задания к опросу ПР10

1. Для достижения каких целей используется FMEA-методология?
2. Ответы на какие вопросы стараются получить с помощью FMEA-методологии?
3. На каких принципах основана FMEA-методология?

1) Какие квалиметрические шкалы применяют при оценке значимости потенциального отказа (S); вероятности возникновения дефекта (O); вероятности обнаружения дефекта (D)?

4. Поясните основныы этапы FMEA-анализа.
5. Чем FMECA-методология отличается от FMEA-методологии?
6. Поясните различие понятий «форма отказа» и «механизм отказа».
7. Сделайте выводы по Вашей работе.

ИД-3 (ОПК-7) Владеет методами оценки рисков

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Имеет навыки применения статистического приемочного контроля качества	ПР07, ПР08

Задания к опросу ПР07

1. Что понимается под статистическим приемочным контролем поставщика при проведении статистического приемочного контроля по альтернативному признаку?
2. Что понимается под статистический приемочный контроль потребителя при проведении статистического приемочного контроля по альтернативному признаку?
3. Расскажите о допустимых планах и схемах контроля
4. Поясните правила принятия решений при статистическом приемочном контроле по альтернативному признаку
5. Что является исходными данными для планирования статистического приемочного контроля по альтернативному признаку?
6. Как осуществляется выбор плана или схемы контроля поставщиком ?
7. Как осуществляется выбор планов контроля потребителем ?

Задания к опросу ПР08

1. Что понимается под статистическим приемочным контролем поставщика при проведении статистического приемочного контроля по количественному признаку?
2. Что понимается под статистический приемочный контроль потребителя при проведении статистического приемочного контроля по количественному признаку?
3. Поясните правила принятия решений при статистическом приемочном контроле по количественному признаку
4. Расскажите о схемах статистического приемочного контроля поставщика

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые

Наименование, обозначение	Показатель
	расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института автоматики и информационных технологий

_____ Д.В. Поляков
«_13_» _____*февраля*_____ 20_26_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09 Проектирование, формирование и внедрение системы менеджмента качества в организации
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

27.04.02 Управление качеством
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии бережливого производства и менеджмент качества
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Мехатроника и технологические измерения***
(наименование кафедры)

Составитель:

к.т.н., доцент		Г.В. Шишкина
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	П.В. Балабанов
подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
ИД-1 (УК-2) Знает процедуру управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	формулирует основные этапы жизненного цикла проекта
	характеризует методы разработки и управления проектами
ИД-2 (УК-2) Умеет планировать проект с учетом последовательности этапов реализации и жизненного цикла проекта	использует знания при разработке проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации
	обосновывает цели и формулирует задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
ИД-1 (УК-3) Знает основы командной работы, руководство командой, правила формирования команды, стратегии в соответствии с поставленной целью	формулирует основы командной работы
	объясняет правила формирования команды, стратегии в соответствии с поставленной целью
ИД-2 (УК-3) Умеет организовывать и руководить работой команды, разрабатывать стратегию	использует знания при организации и руководстве работой команды
	владеет навыками разработки стратегии
ИД-3 (УК-3) Владеет методами формирования команды, руководства работой команды	имеет опыт руководства работой команды
	применяет методы формирования команды
ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах в сфере управления качеством и обосновывать методы их решения	
ИД-1 (ОПК-2) Знает цели, задачи, в сфере управления качеством, методы их решения, в т.ч. системы менеджмента качества, основы бережливого производства	формулирует задачи системы менеджмента качества, этапы проектирования и формирования системы менеджмента качества
	формулирует цели и задачи в сфере управления качеством
ИД-2 (ОПК-2) Умеет формулировать зада-	использует знания для оценки эффективности внедрения системы менеджмента качества в организации

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
чи в сфере управления качеством, выбрать и обосновать метод решения задач управления техническими системами в сфере управления качеством в зависимости от конкретной ситуации	обосновывает методы решения задач управления техническими системами в сфере управления качеством в зависимости от конкретной ситуации
ИД-3 (ОПК-2) Владеет методами решения задач управления техническими системами в сфере управления качеством	применяет методы решения задач управления техническими системами в сфере управления качеством
ОПК-9 Способен разрабатывать методические и нормативные документы в области управления качеством, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием	
ИД-1 (ОПК-9) Знает этапы жизненного цикла продукции, основные документы в области управления качеством, нормативные документы, определяющие требования к документированию системы менеджмента качества, этапы разработки и внедрения системы менеджмента качества	излагает основные положения нормативных и методических документов, регламентирующих вопросы систем менеджмента качества в организации
	формулирует основные этапы жизненного цикла продукции
ИД-2 (ОПК-9) Умеет разрабатывать документы оперативного и стратегического менеджмента, определять необходимость и разрабатывать документы различного уровня в области управления качеством	оценивает возможность применения документов оперативного и стратегического менеджмента
	определяет необходимость и разрабатывает документы различного уровня в области управления качеством
ИД-3 (ОПК-9) Владеет навыками разработки методических и нормативных документов в области управления качеством	имеет опыт разработки методических и нормативных документов в области управления качеством

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	2 семестр
Контактная работа	**52**
занятия лекционного типа	16
лабораторные занятия	
практические занятия	32
курсовое проектирование	
консультации	2
промежуточная аттестация	2
Самостоятельная работа	**128**
Всего	**180**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. «Введение. Предмет и задачи учебной дисциплины. Основные термины и определения, связанные с учебной дисциплиной»

Определения терминов: менеджмент, менеджмент качества, организация, руководство высшее, система, система менеджмента, система менеджмента качества (СМК), управление качеством, улучшение качества, постоянное улучшение, цель, цель в области качества. Предмет и задачи учебной дисциплины.

Практические занятия

ПР01. Изучение основных терминов и определений, связанных с системой менеджмента качества.

Самостоятельная работа:

СР01. Основные термины и определения, связанные с учебной дисциплиной.

Тема 2. «Организационно-методические вопросы проектирования, формирования и внедрения системы менеджмента качества в организации»

Виды организационных структур, применяемых в организациях. Иерархические организационные структуры и матричные организационные структуры.

Высшее руководство организации и его роль в СМК. Руководство верхнего уровня и его деятельность в СМК. Руководство среднего уровня, цели и решаемые на этом уровне задачи. Руководство нижнего уровня и его роль в организации.

Макропроцессы СМК по требованиям ГОСТ Р ИСО 9001 – 2008 и ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015. Взаимодействие организационной структуры с макропроцессами СМК организации.

Поточная диаграмма, иллюстрирующая порядок проектирования, формирования, внедрения и сертификации СМК организации. Подготовительная стадия. Предварительная организационная работа. Проектирование и формирование процессов и документации СМК (в малом масштабе) на базе передового подразделения организации. Развертывание СМК в полном масштабе во всех вовлеченных в работу подразделениях организации. Сертификация СМК.

Практические занятия

ПР02. Изучение основных видов организационных структур, применяемых в организациях.

ПР03. Изучение состава и требований макропроцессов по ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015.

Самостоятельная работа:

СР02. Организационно-методические вопросы проектирования, формирования и внедрения системы менеджмента качества в организации.

Тема 3. «Разработка документов стратегического и оперативного менеджмента при внедрении СМК в организации»

Поточная диаграмма, иллюстрирующая рекомендуемый примерный порядок разработки документов стратегического и оперативного менеджмента в организации.

Разработка персональных миссий, видений и ключевых ролей менеджеров. Примеры персональных миссий, видений и ключевых ролей менеджеров. Разработка миссии, видения и главных ценностей организации. Примеры миссий, видений и главных ценностей организаций.

Разработка целей организаций и стратегических планов (стратегий) организаций. Анализ ситуации с применением SWOT – анализа. Определение стратегических целей организации. Разработка стратегических планов развития организации. Определение критических факторов успеха и показателей исполнения деятельности организации.

Разработка политики в области качества. Примеры политики в области качества. Разработка целей в области качества и оперативных планов мероприятий, Мероприятие, запланированное для достижения цели в области качества на вышестоящем уровне, как правило трансформируется в цель в области качества на следующем (нижележащем) уровне. Графическая иллюстрация этого положения. Примерный перечень вопросов, включаемых в план мероприятий по улучшению качества процессов и продукции организации.

Практические занятия

ПР04. Изучение рекомендаций по разработке миссии, видения, ключевых ролей менеджеров, а также миссии, видения и главных ценностей организации.

ПР05. Изучение рекомендаций по использованию SWOT – анализа при оценке сильных и слабых сторон в деятельности организации, а также возможностей и угроз со стороны окружающей среды.

ПР06. Изучение рекомендаций по разработке политики и целей в области качества и планов мероприятий по достижению целей в области качества.

Самостоятельная работа:

СР03. Разработка документов стратегического и оперативного менеджмента при внедрении СМК в организации.

Тема 4. «Преодоление сопротивления изменениям со стороны персонала при проектировании, формировании и внедрении СМК в организации»

Причины сопротивления изменениям со стороны персонала организаций. 33 гипотезы-предположения о том, почему люди сопротивляются изменениям и переменам.

Основные этапы сопротивления персонала переменам. 1. Пассивное (инертное бездействие. 2. Отрицание планируемых перемен. 3. Раздражение и гнев. 4. Обсуждение планов и ведение переговоров. 5. Спад противодействия переменами, иногда, депрессия. 6. Принятие, признание и одобрение перемен.

Примерный перечень вопросов, на которые люди ищут ответы при внедрении изменений в организации. Рекомендации по преодолению сопротивления персонала переменам. Возможность отложить выполнение проекта улучшения при очень сильном сопротивлении персонала. Методы и формы стимулирования участия персонала в переменах.

Практические занятия

ПР07. Изучение причин сопротивления персонала изменениям в организации и методов стимулирования участия персонала в переменах.

Самостоятельная работа:

СР04. Преодоление сопротивления изменениям со стороны персонала при проектировании, формировании и внедрении СМК в организации.

Тема 5. «Осуществление процессов СМК в организации»

Аналогия между содержанием деятельности в процессах СМК и функционированием элементов технических систем автоматического управления. Основные сведения о взаимодействии процессов СМК. Краткие сведения о составе и работе системы автоматиче-

ского управления (САУ). Сравнение функционирования процессов СМК с действие элементов САУ.

Осуществление основных групп процессов СМК в организации. Мониторинг, измерение и анализ положения дел в процессах СМК в рамках процесса «9.1 Мониторинг, измерение, анализ и оценка». Подготовка входных данных для процесса «9.3 Анализ со стороны руководства». Формирование выходных данных процесса «9.3 Анализ со стороны руководства» и проведение «Дня качества» в организации. Выполнение действий, вытекающих из решений, принятых при осуществлении процесса «9.3 Анализ со стороны руководства».

Практические занятия

ПР08. Изучение аналогии между функционированием процессов СМК и работой элементов систем автоматического управления.

ПР09. Изучение процедуры осуществления процесса «9.3 Анализ со стороны руководства» в СМК организации.

Самостоятельная работа:

СР05. Осуществление процессов СМК в организации.

Тема 6. Научно-методические походы к проектированию, формированию и внедрению подсистемы измерения и анализа удовлетворенности и вовлеченности персонала в процессы СМК организации и подготовки проектов управленческих решений

Методы сбора первичной информации об удовлетворенности и вовлеченности персонала в процессы СМК организации. Факторы и причины, влияющие на удовлетворенность и вовлеченность персонала в процессы СМК организации. Примерная форма анкеты для сбора информации об удовлетворенности и вовлеченности персонала в процессы СМК организации. Инструменты, методы и средства обработки первичной информации и анализа данных об удовлетворенности и вовлеченности персонала в процессы СМК организации.

Методы подготовки проектов управленческих решений по результатам анализа данных. Подходы к оценке тенденций изменения результативности (эффективности) процессов СМК в случаях, когда имеющиеся данные можно аппроксимировать: 1) линейной зависимостью, 2) зависимостью, включающей в себя периодическую и линейную составляющие, 3) экспоненциальной зависимостью.

Подготовка проектов управленческих решений о необходимости предпринять предупреждающие или корректирующие действия, либо приступить к радикальному улучшению процедуры выполнения процесса. Критерии выработки рекомендаций для подготовки проектов и принятия управленческих решений по результатам анализа имеющихся данных.

Основные этапы формирования и внедрения подсистемы измерения и анализа удовлетворенности и вовлеченности персонала (ИАУВП) в процессы СМК организации. Подготовительный этап работы. Предварительный организационный этап. Основная работа по формированию подсистемы ИАУВП в составе СМК организации. Внедрение подсистемы ИАУВП в составе СМК организации на постоянной основе. Взаимодействие подсистемы ИАУВП с другими процессами СМК организации.

Результаты практической работы по использованию подсистемы ИАУВП в СМК образовательной организации.

Практические занятия

ПР10. Изучение основных подходов к оценке тенденций изменения показателей результативности (эффективности) процессов СМК и подготовки проектов управленческих решений.

ПР11. Изучение опыта практического применения подсистемы ИАУВП в образовательной организации.

Самостоятельная работа:

СР06. Научно-методические походы к проектированию, формированию и внедрению подсистемы измерения и анализа удовлетворенности и вовлеченности персонала в процессы СМК организации и подготовки проектов управленческих решений.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Агарков, А.П. Управление качеством [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Агарков. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2017. — 208 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93445

2. Пономарев, С.В. Управление качеством процессов и продукции. Кн. 3: Специальные вопросы менеджмента качества процессов в производственной, коммерческой и образовательной сферах: учеб. пособие [Электронный ресурс] / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, Е.С. Мищенко и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 220 с. – Режим доступа: http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2013/ponomarev-a.pdf

3. Евстропов Н.А. Практика разработки и внедрения систем менеджмента качества на предприятиях и в организациях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Евстропов, В.М. Корнеева, С.В. Бабыкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2013. — 351 c. — 978-5-93088-138-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/44360.html

4. Кузнецов Б.Т. Стратегический менеджмент [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления 080100 / Б.Т. Кузнецов. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 623 c. — 978-5-238-01209-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71227.html

5. Мищенко, Е.С. Проектирование, формирование, внедрение и практическое использование системы менеджмента качества в образовательной организации: монография / Е.С. Мищенко, С.В. Пономарев. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 96 с., ил. Научная библиотека ТГТУ (20 шт.)

6. Соколова, Л.И. Формирование подсистемы измерения и анализа удовлетворенности и вовлеченности персонала в процессы системы менеджмента качества образовательной организации: монография / Л.И. Соколова, Е.С. Мищенко, С.В. Пономарёв. – Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 124 с. Научная библиотека ТГТУ (7 шт.)

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru

База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/

База данных Scopus https://www.scopus.com

Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая

серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование:	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Изучение основных терминов и определений, связанных с системой менеджмента качества	опрос
ПР02	Изучение основных видов организационных структур, применяемых в организациях	опрос
ПР03	Изучение состава и требований макропроцессов по ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015	опрос
ПР04	Изучение рекомендаций по разработке миссии, видения, ключевых ролей менеджеров, а также миссии, видения и главных ценностей организации	опрос
ПР05	Изучение рекомендаций по использованию SWOT – анализа при оценке сильных и слабых сторон в деятельности организации, а также возможностей и угроз со стороны окружающей среды	опрос
ПР06	Изучение рекомендаций по разработке политики и целей в области качества и планов мероприятий по достижению целей в области качества	контр. работа
ПР07	Изучение причин сопротивления персонала изменениям в организации и методов стимулирования участия персонала в переменах	опрос
ПР08	Изучение аналогии между функционированием процессов СМК и работой элементов систем автоматического управления	опрос
ПР09	Изучение процедуры осуществления процесса «9.3 Анализ со стороны руководства» в СМК организации	опрос
ПР10	Изучение основных подходов к оценке тенденций изменения показателей результативности (эффективности) процессов СМК и подготовки проектов управленческих решений	опрос
ПР11	Изучение опыта практического применения подсистемы ИАУВП в образовательной организации	контр. работа
СР05	Осуществление процессов СМК в организации.	доклад
СР06	Научно-методические походы к проектированию, формированию и внедрению подсистемы измерения и анализа удовлетворенности и вовлеченности персонала в процессы СМК организации и подготовки проектов управленческих решений	доклад

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Экз01	Экзамен	2 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (УК-2) Знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
формулирует основные этапы жизненного цикла проекта	ПР01, Экз01
характеризует методы разработки и управления проектами	ПР05

ИД-2 (УК-2) Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
использует знания при разработке проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации	ПР10, Экз01
обосновывает цели и формулирует задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта	ПР09

ИД-3 (УК-2) Владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
применяет методики разработки и управления проектом	ПР01
реализует методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	ПР05

ИД-1 (УК-3) Знает основы командной работы, руководство командой, правила формирования команды, стратегии в соответствии с поставленной целью

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
формулирует основы командной работы	ПР07
объясняет правила формирования команды, стратегии в соответствии с поставленной целью	ПР05

ИД-2 (УК-3) Умеет организовывать и руководить работой команды, разрабатывать стратегию

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
использует знания при организации и руководстве работой команды	ПР03
владеет навыками разработки стратегии	ПР04

ИД-3 (УК-3) Владеет методами формирования команды, руководства работой команды

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
имеет опыт руководства работой команды	ПР03
применяет методы формирования команды	ПР04

ИД-1 (ОПК-2) Знает цели, задачи, в сфере управления качеством, методы их решения, в т.ч. системы менеджмента качества, основы бережливого производства

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
формулирует задачи системы менеджмента качества, этапы проектирования и формирования системы менеджмента качества	ПР08, Экз01
формулирует цели и задачи в сфере управления качеством	ПР02

ИД-2 (ОПК-2) Умеет формулировать задачи в сфере управления качеством, выбрать и обосновать метод решения задач управления техническими системами в сфере управления качеством в зависимости от конкретной ситуации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
использует знания для оценки эффективности внедрения системы менеджмента качества в организации	СР05, Экз01
обосновывает методы решения задач управления техническими системами в сфере управления качеством в зависимости от конкретной ситуации	ПР11

ИД-3 (ОПК-2) Владеет методами решения задач управления техническими системами в сфере управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
применяет методы решения задач управления техническими системами в сфере управления качеством	ПР06, Экз01

ИД-1 (ОПК-9) Знает этапы жизненного цикла продукции, основные документы в области управления качеством, нормативные документы, определяющие требования к документированию системы менеджмента качества, этапы разработки и внедрения системы менеджмента качества

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
излагает основные положения нормативных и методических документов, регламентирующих вопросы систем менеджмента качества в организации	СР06, Экз01
формулирует основные этапы жизненного цикла продукции	ПР01

ИД-2 (ОПК-9) Умеет разрабатывать документы оперативного и стратегического менеджмента, определять необходимость и разрабатывать документы различного уровня в области управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
оценивает возможность применения документов оперативного и стратегического менеджмента	ПР04, Экз01
определяет необходимость и разрабатывает документы различного уровня в области управления качеством	ПР05

ИД-3 (ОПК-9) Владеет навыками разработки методических и нормативных документов в области управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
имеет опыт разработки методических и нормативных документов в области управления качеством	ПР09, Экз01

Задания к ПР01-ПР11 приведены в [3, 5].
Задания для СР01-СР06 приведены в [4, 5].

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Определения терминов: менеджмент, менеджмент качества, организация, руководство высшее, система, система менеджмента, система менеджмента качества (СМК).
2. Определения терминов: управление качеством, улучшение качества, постоянное улучшение, политика в области качества, цель, цель в области качества.
3. Взаимосвязь между политикой в области качества и целями в области качества.
4. Виды организационных структур, применяемых в организациях.
5. Иерархические организационные структуры.
6. Матричные организационные структуры.
7. Высшее руководство организации и его роль в СМК.
8. Руководство верхнего уровня и его деятельность в СМК.
9. Руководство среднего уровня, цели и решаемые на этом уровне задачи.
10. Руководство нижнего уровня и его роль в организации.
11. Макропроцессы СМК по требованиям ГОСТ Р ИСО 9001 – 2008 и ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015.
12. Взаимодействие организационной структуры с макропроцессами СМК организации.
13. Поточная диаграмма, иллюстрирующая порядок проектирования, формирования, внедрения и сертификации СМК организации.
14. Подготовительная стадия.
15. Предварительная организационная работа.
16. Проектирование и формирование процессов и документации СМК (в малом масштабе) на базе передового подразделения организации.
17. Развертывание СМК в полном масштабе во всех вовлеченных в работу подразделениях организации. Сертификация СМК.
18. Поточная диаграмма, иллюстрирующая рекомендуемый примерный порядок разработки документов стратегического и оперативного менеджмента в организации.
19. Разработка персональных миссий, видений и ключевых ролей менеджеров. Примеры персональных миссий, видений и ключевых ролей менеджеров.
20. Разработка миссии, видения и главных ценностей организации. Примеры миссий, видений и главных ценностей организаций.
21. Разработка целей организаций и стратегических планов (стратегий) организаций.
22. Анализ ситуации с применением SWOT – анализа.
23. Определение стратегических целей организации.
24. Разработка стратегических планов развития организации.
25. Определение критических факторов успеха и показателей исполнения деятельности организации.
26. Разработка политики в области качества. Примеры политики в области качества.
27. Разработка целей в области качества и оперативных планов мероприятий,
28. Мероприятие, запланированное для достижения цели в области качества на вышестоящем уровне, как правило трансформируется в цель в области качества на следующем (нижележащем) уровне. Графическая иллюстрация этого положения.
29. Примерный перечень вопросов, включаемых в план мероприятий по улучшению качества процессов и продукции организации.
30. Причины сопротивления изменениям со стороны персонала организаций. 33 гипотезы-предположения о том, почему люди сопротивляются изменениям и переменам.
31. Основные этапы сопротивления персонала переменам.
32. Пассивное (инертное) бездействие.

33. Отрицание планируемых перемен.
34. Раздражение и гнев.
35. Обсуждение планов и ведение переговоров.
36. Спад противодействия переменами, иногда, депрессия.
37. Принятие, признание и одобрение перемен.
38. Примерный перечень вопросов, на которые люди ищут ответы при внедрении изменений в организации.
39. Рекомендации по преодолению сопротивления персонала переменам. Возможность отложить выполнение проекта улучшения при очень сильном сопротивлении персонала.
40. Методы и формы стимулирования участия персонала в переменах.
41. Осуществление основных групп процессов СМК в организации.
42. Мониторинг, измерение и анализ положения дел в процессах СМК в рамках процесса «9.1 Мониторинг, измерение, анализ и оценка».
43. Подготовка входных данных для процесса «9.3 Анализ со стороны руководства».
44. Формирование выходных данных процесса «9.3 Анализ со стороны руководства» и проведение «Дня качества» в организации.
45. Выполнение действий, вытекающих из решений, принятых при осуществлении процесса «9.3 Анализ со стороны руководства».
46. Методы сбора первичной информации об удовлетворенности и вовлеченности персонала в процессы СМК организации.
47. Факторы и причины, влияющие на удовлетворенность и вовлеченность персонала в процессы СМК организации.
48. Примерная форма анкеты для сбора информации об удовлетворенности и вовлеченности персонала в процессы СМК организации.
49. Инструменты, методы и средства обработки первичной информации и анализа данных об удовлетворенности и вовлеченности персонала в процессы СМК организации.
50. Методы подготовки проектов управленческих решений по результатам анализа данных.
51. Подходы к оценке тенденций изменения результативности (эффективности) процессов СМК в случаях, когда имеющиеся данные можно аппроксимировать: 1) линейной зависимостью, 2) зависимостью, включающей в себя периодическую и линейную составляющие, 3) экспоненциальной зависимостью.
52. Подготовка проектов управленческих решений о необходимости предпринять предупреждающие или корректирующие действия, либо приступить к радикальному улучшению процедуры выполнения процесса.
53. Критерии выработки рекомендаций для подготовки проектов и принятия управленческих решений по результатам анализа имеющихся данных.
54. Основные этапы формирования и внедрения подсистемы измерения и анализа удовлетворенности и вовлеченности персонала (ИАУВП) в процессы СМК организации.
55. Подготовительный этап работы.
56. Предварительный организационный этап.
57. Основная работа по формированию подсистемы ИАУВП в составе СМК организации.
58. Внедрение подсистемы ИАУВП в составе СМК организации на постоянной основе.
59. Взаимодействие подсистемы ИАУВП с другими процессами СМК организации.
60. Результаты практической работы по использованию подсистемы ИАУВП в СМК образовательной организации.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института автоматики и информационных технологий

_____ Д.В. Поляков
«_13_» _____*февраля*_____ 20_26_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.10 Основы теории эксперимента
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

27.04.02 Управление качеством
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии бережливого производства и менеджмент качества
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Мехатроника и технологические измерения***
(наименование кафедры)

Составитель:

к.т.н., доцент		А.Ю. Сенкевич
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	П.В. Балабанов
подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен разрабатывать критерии оценки систем управления качеством на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности	
ИД-1 (ОПК-4) Знает основы оценки систем управления качеством, аудита, проведения экспериментов и наблюдений для решения задач управления качеством на основе математических методов, оценки эффективности	Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
ИД-2 (ОПК-4) Умеет разрабатывать критерии оценки систем управления качеством, проводить аудиты, вырабатывать управленческие решения по результатам проверки с целью повышения эффективности	Анализирует полученные результаты, математические модели на основе критериев оптимальности
ИД-3 (ОПК-4) Владеет навыками организации и проведения, в т.ч. экспериментальной оценки эффективности системы управления качеством, с применением современных математических методов	Проводит эксперимент на реальном объекте или имитационном стенде и обрабатывает эмпирические данные с использованием современных информационных технологий
ОПК-6 Способен идентифицировать процессы систем управления качеством и создавать новые модели, разрабатывать и совершенствовать алгоритмы и программы применительно к задачам управления качеством	

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-1 (ОПК-6) Знает основы процессного подхода, моделирования процессов системы управления качеством, исследования модели применительно к практическим задачам управления качеством	Знает основные методы экспериментального исследования процессов и объектов применительно к практическим задачам управления качеством
ИД-2 (ОПК-6) Умеет создавать модели, алгоритмы, описывать процессы системы управления качеством	Умеет проводить эксперименты и осуществлять обработку результатов, их корректную интерпретацию и проверку адекватности полученных математических моделей
ИД-3 (ОПК-6) Владеет навыками идентификации и описания процессов системы управления качеством	Имеет навыки моделирования объектов и процессов систем управления качеством

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	3 семестр
Контактная работа	**55**
занятия лекционного типа	
лабораторные занятия	32
практические занятия	16
курсовое проектирование	2
консультации	2
промежуточная аттестация	3
Самостоятельная работа	**125**
Всего	**180**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Особенности планирования эксперимента при исследовании мехатронных систем. Основные понятия и определения. Понятие о плане эксперимента. Научный и промышленный эксперимент

История возникновения и развития теории планирования эксперимента. Математические модели, мехатронные системы как объекты исследования и их основные характеристики. Основные понятия и этапы планирования эксперимента. Понятие о плане эксперимента. Научный и промышленный эксперимент.

Практические занятия

ПР01. История возникновения и развития теории планирования и организации эксперимента. Определения и основные понятия теории.

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендованной литературе изучить основные понятия и определения теории планирования и организации эксперимента. Привести примеры научного и промышленного эксперимента. Рассмотреть особенности проведения экспериментальных исследований мехатронных систем.

Тема 2. Основные характеристики и экспериментальный анализ случайных величин

Понятие и характеристики случайной величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения случайной величины. Инструменты экспериментального анализа одномерной случайной величины: диаграмма накопленных частот, гистограмма выборки. Экспериментальный анализ двумерной случайной величины: построение поля рассеяния и таблицы двумерного распределения. Оценка коэффициента корреляции.

Практические занятия

ПР02. Экспериментальный анализ одномерной и двумерной случайной величины.

Лабораторные работы

ЛР01. Экспериментальный анализ случайных величин

Самостоятельная работа:

СР02. По рекомендованной литературе изучить принципы экспериментального анализа одномерных и двумерных случайных величин. При помощи Microsoft Excel построить диаграмму накопленных частот и гистограмму выборки. Оценить основные характеристики одномерной случайной величины: математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение. При помощи Microsoft Excel построить поле рассеяния для двумерной случайной совокупности. Оценить коэффициент корреляции.

Тема 3. Проверка статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона

Понятие статистической гипотезы и основные этапы проверки гипотезы. Определение вида закона распределения случайной величины. Критерии согласия Пирсона: алгоритм и сущность метода

Практические занятия

ПР03. Определение вида закона распределения случайной величины. Критерии согласия Пирсона.

Лабораторные работы

ЛР02. Применение критерия согласия Пирсона для определения вида закона распределения случайной величины

Самостоятельная работа:

СР03. По рекомендованной литературе изучить методики применения статистических критериев для проверки гипотез относительно основных характеристик случайных величин. При помощи Microsoft Excel построить диаграмму гистограмму выборки для выданных экспериментальных данных. Определить значения предполагаемой теоретической функции плотности распределения. При помощи критерия Пирсона проверить гипотезу о нормальном виде закона распределения случайной величины.По рекомендованной литературе изучить принципы экспериментального анализа одномерных и двумерных случайных величин. При помощи Microsoft Excel построить диаграмму накопленных частот и гистограмму выборки. Оценить основные характеристики одномерной случайной величины: математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение. При помощи Microsoft Excel построить поле рассеяния для двумерной случайной совокупности. Оценить коэффициент корреляции.

Тема 4. Планирование эксперимента при регрессионном анализе. Метод наименьших квадратов

Планирование эксперимента при регрессионном анализе. Предпосылки метода наименьших квадратов. Линия регрессии. Применение метода наименьших квадратов для линейной однофакторной модели. Использование метода для ряда нелинейных зависимостей.

Практические занятия

ПР04. Метод наименьших квадратов.

Лабораторные работы

ЛР03. Построение линейной однофакторной модели методом наименьших квадратов. Применение методики для ряда нелинейных моделей

Самостоятельная работа:

СР04. По рекомендованной литературе изучить методику вывода формул метода наименьших квадратов для оценки параметров математической модели произвольного вида. При помощи Microsoft Excel методом наименьших квадратов построить нелинейные математические модели посредством сведения их к линейному виду.

Тема 5. Многофакторные эксперименты. Полный факторный эксперимент

Многофакторные эксперименты. Неполная квадратическая модель многофакторного объекта. Понятие полного факторного эксперимента. Применение нормированных факторов. Построение матрицы планирования эксперимента. Проведение эксперимента на объекте исследования. Проверка воспроизводимости эксперимента. Получение математической модели объекта. Проверкой статистической значимости выборочных коэффициентов регрессии. Проверка адекватности математического описания.

Практические занятия

ПР05. Полный факторный эксперимент.

Лабораторные работы

ЛР04. Полный факторный эксперимент

Самостоятельная работа:

СР05. По рекомендованной литературе изучить метод полного факторного эксперимента, его применение для построения неполных квадратических моделей многофакторных объектов. Построить матрицы планирования для объектов различной степени сложности.

Тема 6. Дробные реплики. Неполные планы. Дробный факторный эксперимент

Определение и назначение дробного факторного эксперимента. Неполные планы и дробные реплики. Построение плана дробной реплики. Разрешающая способность реплики. Определяющее и генерирующее соотношения. Проведение эксперимента, проверка воспроизводимости результатов, получение математической модели объекта и проверка ее адекватности.

Практические занятия

ПР06. Дробный факторный эксперимент.

Самостоятельная работа:

СР06. По рекомендованной литературе изучить методику формирования дробных реплик и оценивания их разрешающей способности. Построить матрицы дробного факторного эксперимента для объектов различной степени сложности.

Тема 7. Метод случайного баланса

Размер промышленных экспериментов. Точность и разрешающая способность эксперимента. Назначение, основные идеи и предпосылки метода случайного баланса. Построение матрицы планирования. Диаграмма рассеяния. Понятие вклада и выделяющихся точек. Последовательное выделение наиболее существенных факторов: способ вкладов и способ выборочных ортогональных матриц планирования. Статистическое оценивание и обработка результатов.

Практические занятия

ПР07. Метод случайного баланса.

Лабораторные работы

ЛР05. Метод случайного баланса

Самостоятельная работа:

СР07. По рекомендованной литературе изучить последовательность действий при использовании метода случайного баланса. Используя способы вкладов и выборочных ортогональных матриц планирования выделить из всех входных переменных наиболее существенные факторы. Оценить полученные результаты.

Тема 8. Планы, робастные к дрейфам. Разбиение факторных планов на блоки

Понятие и примеры дрейфа. Предпосылки метода. Виды дрейфа. Планы, робастные к дрейфам. Планирование эксперимента, ортогонального дискретному дрейфу. Разбиение факторных планов на блоки. Планирование эксперимента в условиях непрерывного линейного и экспоненциального дрейфа.

Практические занятия

ПР08. Планирование эксперимента в условиях дрейфа.

Лабораторные работы
ЛР06. Планирование эксперимента в условиях неуправляемого временного дрейфа

Самостоятельная работа:
СР08. По рекомендованной литературе изучить способы планирования эксперимента в условиях неуправляемого временного дрейфа. Провести эксперимент и получить математическую модель объекта, на работу которого оказывает влияние непрерывный экспоненциальный дрейф.

Тема 9. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Планы поиска экстремума функции отклика

Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Постановка задачи оптимизации. Целевая функция, функция отклика. Аналитический и поисковый способы нахождения экстремума. Планы поиска экстремума функции отклика. Метод поочередного изменения координат (Гаусса-Зайделя). Градиентные методы. Метод крутого восхождения (Бокса-Уилсона). Симплексный метод. Методы случайного поиска (метод случайных направлений). Локальный и глобальный экстремумы. Поиск экстремума при наличии ограничений.

Практические занятия
ПР09. Экспериментальные задачи и методы оптимизации.

Лабораторные работы
ЛР07. Планирование экстремальных поисковых экспериментов

Самостоятельная работа:
СР09. По рекомендованной литературе изучить методы оптимизации многофакторных объектов. Для исходных данных соответствующей лабораторной работы получить решение задачи оптимизации точным аналитическим способом, а также графически с использованием специальных пакетов прикладных программ (MatLab, MathCAD и др.). Изучить методы условной оптимизации и способы поиска глобального экстремума.

Тема 10. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ

Большие двумерные таблицы. Понятие и назначение. Математическая постановка задачи дисперсионного анализа. Примеры использования. Идея метода. Предпосылки дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Особенности метода при двухфакторном дисперсионном анализе.

Практические занятия
ПР10. Дисперсионный анализ.

Лабораторные работы
ЛР08. Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ

Самостоятельная работа:
СР10. По рекомендованной литературе изучить методику дисперсионного анализа. Решить задачу дисперсионного анализа применительно к двухфакторному объекту.

Тема 11. Планы второго порядка

Основные понятия. Особенности планов второго порядка. Виды планов второго порядка: ортогональные, ротатабельные и D-оптимальные. Ортогональное центральное композиционное планирование. Определение величины "звездного" плеча. Построение матрицы планирования. Проведение опытов и проверка воспроизводимости результатов эксперимента. Получение оценок коэффициентов математической модели и проверка адекватности математического описания.

Практические занятия
ПР11. Планы второго порядка.

Лабораторные работы
ЛР09. Планы второго порядка. Ортогональное центральное композиционное планирование

Самостоятельная работа:
СР11. По рекомендованной литературе изучить методы построения моделей второго порядка. Определить особенности рототабельного центрального композиционного планирования и построения D-оптимальных планов.

Курсовое проектирование
Примерные темы курсовой работы:
1. Статистические методы планирования и организации эксперимента в задачах управления качеством применительно к процессу…
2. Экспериментальное исследование и идентификация процесса…
3. Статистические методы планирования эксперимента на примере производства …
4. Математическое моделирование автоматизированных систем контроля и управления (согласно варианту).

Требования к основным разделам курсовой работы/проекта:
1. Описание изучаемого процесса.
2. Экспериментальный анализ случайной величины. Построение гистограммы выборки, диаграммы накопленных частот, таблицы рассеяния основных характеристик
3. Проверка закона распределения случайной величины.
4. Построение различных математических моделей однофакторного объекта, анализ и выбор наилучшего варианта.
5. Идентификация многофакторного объекта методом полного факторного эксперимента.
6. Изучение процесса, состояние которого описывается входными факторами, не имеющими количественного описания. Дисперсионный анализ.
7. Выводы по работе.

Для типового варианта курсовой работы (п. 4) используются следующие рекомендации.
1. Используя метод случайного баланса (МСБ), выделить наиболее существенные входные переменные (факторы) среди заданного числа линейных факторов в многофакторном объекте и провести их статистическое оценивание. В ходе выполнения работы необходимо выполнить следующее.
1.1. В соответствии с вариантом задания и исходными данными составить матрицу планирования, основываясь на предпосылке, что исследуемые независимые линейные факторы, варьируемые на двух уровнях, должны быть смешаны случайным образом.

1.2. Используя схему методики проведения эксперимента для МСБ, снять необходимую выборку с соответствующими значениями входных факторов при помощи программы "Моделирование объектов".

1.3. Проверить воспроизводимость результатов эксперимента.

1.4. С помощью диаграмм рассеяния выделить, используя процедуру стабилизации, четыре наиболее существенных фактора способом вкладов или способом выборочных ортогональных матриц планирования (в зависимости от варианта задания).

1.5. По правилу, учитывающему вид диаграмм рассеяния основных факторов, выбрать 3 наиболее существенных парных взаимодействия и построить для них диаграмму рассеяния.

1.6. Рассчитать оценки коэффициентов для выделенных существенных факторов и парных взаимодействий и составить неполную квадратичную модель объекта.

1.7. Проверить адекватность полученной неполной квадратичной модели.

2. Для выделенных при помощи МСБ наиболее существенных факторов идентифицировать в зависимости от варианта задания методом полного факторного эксперимента (ПФЭ) или дробного факторного эксперимента (ДФЭ) неполную степенную математическую модель предполагаемого объекта исследования. В процессе идентификации необходимо выполнить следующее.

2.1. В соответствии с вариантом задания и исходными данными составить требуемую матрицу планирования.

2.2. Для ДФЭ выбрать генерирующее соотношение полуреплики планирования, исходя из априорного знания того, что на отклик могут оказывать влияние в первую очередь линейные члены. Определить и включить в математическую модель также те парные взаимодействия, несмешанные оценки коэффициентов которых можно получить. Выбор пояснить. Построить матрицу планирования выбранной полуреплики.

2.3. Используя схему методики проведения эксперимента, снять необходимую выборку с соответствующими значениями входных факторов при помощи программы "Моделирование объектов".

2.4. Для ПФЭ и ДФЭ провести серии параллельных измерений отклика в соответствии с составленным планом с центром в заданной точке и заданными интервалами варьирования.

2.5. Проверить воспроизводимость результатов эксперимента.

2.6. Получить математическую модель, предполагаемого, объекта исследования и проверить статистическую значимость всех полученных оценок коэффициентов уравнения регрессии (выявить факторы, оказывающие влияние на отклик).

2.7. Проверить адекватность математического описания.

3. Сделать выводы по работе.

Требования для допуска курсовой работы/курсового проекта к защите.

Курсовая работа должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна быть оформлена в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Моделирование систем: учебное пособие для вузов / И. А. Елизаров, [и др.].; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ФГБОУ ВПО ТГТУ, 2011. - 96 с. (65 экз.)

2. Лесин, В.В. Основы методов оптимизации. [Электронный ресурс] / В.В. Лесин, Ю.П. Лисовец. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 344 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/86017 — Загл. с экрана.

3. Барботько А.И. Основы теории математического моделирования: учеб. пособие для вузов / А. И. Барботько, А. О. Гладышкин. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2013. - 212с. (18 экз.)

4. Григорьев, Ю.Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/65949 — Загл. с экрана.

5. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: учебник для вузов / Е.С. Вентцель. – 10-е изд., исправить на 10-е изд. стер. - М.: Академия, 2005 – 576 с. – 12 экз.

6. Мищенко С.В. Статистические методы планирования эксперимента: лаб. раб. / С.В. Мищенко, С.В. Григорьева, В.Г. Серегина [и др.]; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2002 – 32 с. 140 экз.

7. Сенкевич А.Ю. Математическое моделирование автоматизированных систем контроля и управления [Электронный ресурс]: метод. указ. / А. Ю. Сенкевич. - Тамбов: ТГТУ, 2004. - Режим доступа к книге: " Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные аналоги печатных изданий".

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru

База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/

База данных Scopus https://www.scopus.com

Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Материалы дисциплины "Основы теории эксперимента" осваиваются студентами на плановых учебных занятиях (практических и лабораторных), в ходе самостоятельной внеаудиторной работы и выполнения курсовой работы. Как правило, практические и лабораторные занятия проводит ведущий преподаватель, иногда для проведения лабораторных занятий с учебными группами ему в помощь назначаются ассистенты.

На практических занятиях раскрываются:

методики планирования эксперимента и особенности их применения в конкретных условиях;

методы построения математического описания объектов исследования;

методы оптимизации функционирования объектов;

принципы интерпретации и оценивания получаемых результатов.

На лабораторных занятиях студенты:

применяют изученные методы к конкретным моделируемым объектам;

анализируют получаемые результаты и оценивают степень их соответствия реальным данным.

Перечень и последовательность отработки лабораторных работ определяет ведущий преподаватель.

Результаты лабораторных занятий подлежат оформлению и защите студентами в установленные сроки. Студенты, не защитившие курс лабораторного практикума, к сдаче зачета по дисциплине не допускаются.

Самостоятельная внеаудиторная работа организуется студентами для приобретения личной уверенности в достижении целей дисциплины, а также для выполнения заданий, определенных рабочей программой и дополнительных заданий, выданных преподавателем в ходе занятий.

В ходе самостоятельной внеаудиторной работы студентами закрепляются теоретические знания путем изучения рекомендованных или избранных источников информации.

Изученные теоретические материалы отображаются в персональных рабочих тетрадях в последовательности прохождения тем занятий. Форма представления изученного материала не устанавливается, но она должна раскрывать сущность вопросов.

Формируются умения и навыки в планировании, проведении и обработке результатов эксперимента, а также интерпретации получаемых данных. Объем и последовательность выполнения заданий определены настоящей программой.

Отработанные задания по практической части самостоятельной внеаудиторной работы оформляются каждым студентом персонально.

Для представления на зачете отработанного материала студент готовит отчёт о выполненной работе. Положения отчёта защищаются студентом в устной форме с обоснованием принятых решений и выполненных действий с представлением подтверждений из источников информации.

Работы студентов, не защищенные в отведенное учебным расписанием время, оцениваются с выставлением в учебный журнал оценки «неудовлетворительно».

Курсовая работа выполняется обучающимися в течении семестра и обеспечивает выработку навыков самостоятельной исследовательской работы студентов. Защита курсовой работы осуществляется в период до начала экзаменационной сессии.

Экзамен по учебному курсу проводится в период экзаменационной сессии. К нему допускаются студенты, положительно оцененные при проведении текущего контроля. Экзамен принимается ведущим преподавателем по дисциплине.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории 360/С и 363/С для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901 Mathcad 15 Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010г.; MATLAB R2013b Лицензия №537913 бессрочная Договор №43759/VRN3 от 07.11.2013г.
учебные аудитории 360/С и 363/С для проведения лабораторных работ.	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	
учебные аудитории 360/С и 363/С для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	История возникновения и развития теории планирования и организации эксперимента. Определения и основные понятия теории	опрос
ПР05	Полный факторный эксперимент	контр. работа
ПР09	Экспериментальные задачи и методы оптимизации	контр. работа
ЛР01	Экспериментальный анализ случайных величин	защита
ЛР02	Применение критерия согласия Пирсона для определения вида закона распределения случайной величины	защита
ЛР03	Построение линейной однофакторной модели методом наименьших квадратов. Применение методики для ряда нелинейных моделей	защита
ЛР04	Полный факторный эксперимент	защита
ЛР05	Метод случайного баланса	защита
ЛР06	Планирование эксперимента в условиях неуправляемого временного дрейфа	защита
ЛР07	Планирование экстремальных поисковых экспериментов	защита
ЛР08	Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ	защита
ЛР09	Планы второго порядка. Ортогональное центральное композиционное планирование	защита
СР02	Изучить методику экспериментального анализа случайной величины	реферат
СР06	Изучить принципы построения дробных реплик	доклад
СР11	Изучить виды и особенности планов второго порядка	реферат

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Экз01	Экзамен	3 семестр
КР01	Защита КР	3 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-4) Знает основы оценки систем управления качеством, аудита, проведения экспериментов и наблюдений для решения задач управления качеством на основе математических методов, оценки эффективности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации	Экз01, КР01, ПР01, ЛР06

ИД-2 (ОПК-4) Умеет разрабатывать критерии оценки систем управления качеством, проводить аудиты, вырабатывать управленческие решения по результатам проверки с целью повышения эффективности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Анализирует полученные результаты, математические модели на основе критериев оптимальности	Экз01, КР01, ПР09, ЛР03, ЛР07

ИД-3 (ОПК-4) Владеет навыками организации и проведения, в т.ч. экспериментальной оценки эффективности системы управления качеством, с применением современных математических методов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Проводит эксперимент на реальном объекте или имитационном стенде и обрабатывает эмпирические данные с использованием современных информационных технологий	Экз01, КР01, ЛР04, СР02

ИД-1 (ОПК-6) Знает основы процессного подхода, моделирования процессов системы управления качеством, исследования модели применительно к практическим задачам управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные методы экспериментального исследования процессов и объектов применительно к практическим задачам управления качеством	Экз01, КР01, ЛР01, ЛР02, СР06

ИД-2 (ОПК-6) Умеет создавать модели, алгоритмы, описывать процессы системы управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет проводить эксперименты и осуществлять обработку результатов, их корректную интерпретацию и проверку адекватности полученных математических моделей	Экз01, КР01, ПР02, ЛР09

ИД-3 (ОПК-6) Владеет навыками идентификации и описания процессов системы управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Имеет навыки моделирования объектов и процессов систем управления качеством	Экз01, КР01, ЛР05, ЛР07, СР11

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Дать определение случайной величины.
2. Дать определение одномерного интегрального и дифференциального законов распределения случайной величины и назвать их свойства.
3. Дать определение одномерного интегрального и дифференциального законов распределения случайной величины и назвать их свойства.
4. Дать определение двумерного интегрального и дифференциального законов распределения случайных величин и назвать их свойства.
5. Какие числовые параметры наиболее часто используются в качестве мер расположения и рассеяния одномерной и двумерной совокупностей случайных величин.
6. Каким образом производится построение вариационного ряда, диаграммы накопленных частот, гистограммы выборки одномерной случайной величины.
7. Каким образом производится построение поля рассеяния и составление таблицы распределения двумерной совокупности случайных величин.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Понятие закона распределения случайной величины.
2. Что показывает критерий согласия Пирсона.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Основные условия (предпосылки) применения метода наименьших квадратов.
2. Что такое невязки.
3. Какие основные причины появления невязок.
4. Как объяснить название метода.
5. Что такое остаточная сумма квадратов невязок.
6. Каким образом можно применить фломулы МНК к некоторым нелинейным моделям.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Что называется полным факторным экспериментам.
2. Как выбираются факторы планирования, их основные (базовые) уровни и интервалы варьирования.
3. Указать порядок проведения эксперимента методом ПФЭ.
4. Как составляется матрица планирования ПФЭ.
5. Как проверить воспроизводимость вариантов варьирования ПФЭ.
6. При каких условиях не соблюдается требование воспроизводимости эксперимента и как следует поступить в этом случае.
7. Как проверить значимость оценок коэффициентов регрессии.
8. При каких условиях оценки коэффициентов регрессии незначимы, и как эти условия устранить.
9. Как проверить адекватность математической модели.
10. При каких условиях не соблюдается требование адекватности математической модели и как следует поступить в этом случае.
11. Указать преимущества факторного планирования эксперимента перед другими способами проведения активного эксперимента и пассивным экспериментом.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. В чем заключаются основные задачи МСБ.
2. В чем состоит сущность МСБ.
3. Каковы основные теоретические предпосылки применения МСБ.

4. В чем состоят преимущества и недостатки МСБ по сравнению с ПФЭ или ДФЭ.

5. Как строится матрица планирования для отсеивающих экспериментов по МСВ.

6. Как строится диаграмма рассеяния по результатам эксперимента.

7. Что такое вклад фактора и как он вычисляется.

8. В чем заключается процедура последовательного выделения наиболее существенных факторов, какие формулы при этом применяются.

9. Что такое «выделяющиеся точки» и какое значение они имеют в МСБ.

10. Когда заканчивается процесс выделения наиболее существенных переменных.

11. Как по диаграмме рассеяния, построенной для линейных факторов, оценить наиболее существенные парные взаимодействия.

12. Каким должно быть соотношение вкладов всех факторов, чтобы можно было успешно применить МСБ.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Дать определения понятий «шум» и «дрейф».

2. Какими причинами вызывается шуми какими дрейф.

3. Могут ли быть применены ПФЭ и ДФЭ в обычном виде в условиях нестационарного изменения целевой функции.

4. Назвать основные предпосылки, при которых можно исключить влияние дрейфа при построении математической модели объекта.

5. Что такое дискретный и непрерывный дрейф. Какие примеры дискретного и непрерывного дрейфа можно привести.

6. В чем состоит основная идея планирования эксперимента, ортогонального дискретному дрейфу.

7. Как разбивается план эксперимента на ортогональные блоки.

8. В чем состоит основная идея планирования эксперимента при линейном дрейфе.

9. Как оценить коэффициенты уравнения регрессии независимо от линейного дрейфа.

10. В чем состоит основная идея планирования эксперимента в условиях не линейного дрейфа.

11. Как решается задача построения плана, ортогонального экспоненциальному дрейфу.

12. Указать принципиальные различия в проведении опытов в условиях дискретного и непрерывного дрейфа.

13. Назвать особенности статистического анализа результатов эксперимента при дискретном и непрерывном дрейфе.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

1. Что такое критерий оптимизации (целевая функция).

2. Какие типы решения задач оптимизации Вы знаете.

3. Общая схема поисковых методов оптимизации.

4. Что такое условный экстремум.

5. Способы нахождения экстремума при наличии ограничений.

6. Понятие глобального экстремума.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08

1. Какого типа практические задачи обычно решают методом ДА?

2. Как математически формулируется задача однофакторного ДА?

3. Каковы основные предпосылки применения ДА?

4. В чем заключается основная идея метода ДА?

5. Каким образом производится количественное оценивание влияния факторов изменчивости?

6. На какие составляющие суммы раскладывается «общая» сумма квадратов отклонении в однофакторном ДА и влияние каких факторов они характеризуют?

7. Как в однофакторном ДА формируются выборочные дисперсии рассеивании: «общего», «внутри серий», «между сериями»?

8. Каким образом производится оценивание существенности влияния фактора изменчивости в однофакторном ДА?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР09

1. Особенности планов второго порядка.
2. Чем характеризуется ортогональное центральное композиционное планирование.
3. Чем характеризуется рототабельное центральное композиционное планирование.
4. Особенности D-оптимальных планов.
5. Из каких блоков состоит композиционный план.
6. Что такое величина "звездного плеча".
7. Как производится приведение матрицы к ортогональному виду.
8. Каковы особенности оценки параметров математической модели.

Задания к опросу ПР01

1. История возникновения теории планирования эксперимента.
2. Основные принципы теории, заложенные Фишером.
3. Видные ученые, внесшие вклад в развитие теории планирования эксперимента.
4. Виды математических моделей.
5. Основные свойства объектов исследования.
6. Модель типа "черный ящик".
7. Принцип максимальной простоты модели.
8. Понятия "опыт" и "план эксперимента".
9. Пассивный и активный эксперимент.
10. Стадии исследования процессов.
11. Научный и промышленный эксперимент.
12. Пример "плохого" и "хорошего" экспериментов.

Задание к контрольной работе ПР05

В соответствии с заданием построить матрицу планирования ПФЭ, найти параметры неполной квадратической модели и значения выходной функции по найденной модели.

Задания к контрольной работе ПР09

В соответствии с заданием найти экстремум заданной целевой функции определенным поисковым методом.

Темы реферата СР02

1. Основные элементы теории вероятности.
2. Характеристики одномерной случайной величины.
3. Характеристики двумерной случайной величины.
4. Экспериментальный анализ одномерной случайной величины.
5. Экспериментальный анализ двумерной случайной величины.

Темы доклада СР06

1. Особенности и назначение ДФЭ.
2. Построение дробных реплик.

3. Система совместных оценок.

Темы реферата СР11

1. Особенности планов второго порядка.
2. Ортогональное центральное композиционное планирование.
3. Рототабельное центральное композиционное планирование.
4. D-оптимальные планы.

Теоретические вопросы к зачету Экз01

1. Объекты исследования, их основные характеристики.
2. Типы моделей, эмпирические методы построения моделей.
3. Планирование эксперимента: основные понятия. Этапы планирования.
4. Научный и промышленный эксперимент.
5. Экспериментальный анализ одномерной случайной величины.
6. Экспериментальный анализ двумерной случайной совокупности.
7. Проверка статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона
8. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов: линейная однофакторная модель.
9. Использование метода наименьших квадратов для некоторых нелинейных однофакторных моделей.
10. Полный факторный эксперимент. Основные предпосылки, переход к нормированным факторам.
11. Полный факторный эксперимент. Построение матрицы планирования.
12. Полный факторный эксперимент. Проведение опытов, проверка воспроизводимости эксперимента.
13. Полный факторный эксперимент. Получение математической модели объекта.
14. Полный факторный эксперимент. Проверка адекватности математического описания.
15. Дробный факторный эксперимент. Построение плана дробной реплики.
16. Дробный факторный эксперимент. Генерирующее и определяющее соотношения.
17. Метод случайного баланса. Основная идея и предпосылки.
18. Метод случайного баланса. Построение матрицы планирования.
19. Метод случайного баланса. Построение диаграмм рассеяния.
20. Метод случайного баланса. Выделение наиболее существенных переменных с помощью вкладов.
21. Метод случайного баланса. Выделение наиболее существенных переменных с помощью выборочных ортогональных матриц планирования.
22. Метод случайного баланса. Вычисление оценок и статистическое оценивание результатов.
23. Понятие дрейфа, вида дрейфа, примеры. Планы, робастные к дрейфам.
24. Планирование многофакторного эксперимента, ортогонального дискретному временному дрейфу. Разбиение плана на блоки.
25. Планирование многофакторного эксперимента в условиях непрерывного линейного дрейфа.
26. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Постановка задачи оптимизации. Аналитический и экспериментальный методы оптимизации.
27. Планы поиска экстремума функции отклика. Метод поочередного изменения координат (Гаусса-Зайделя).
28. Планы поиска экстремума функции отклика. Градиентный метод.
29. Планы поиска экстремума функции отклика. Метод крутого восхождения.
30. Планы поиска экстремума функции отклика. Симплексный метод.

31. Планы поиска экстремума функции отклика. Метод случайного поиска.

32. Планирование экстремальных поисковых экспериментов при наличии ограничений. Особенности поиска глобального экстремума.

33. Дисперсионный анализ. Постановка задачи, идея и основные предпосылки.

34. Однофакторный дисперсионный анализ.

35. Особенности двухфакторного дисперсионного анализа.

36. Планирование второго порядка. Основные принципы, предпосылки и типы планов второго порядка.

37. Ортогональное центральное композиционное планирование. Построение матрицы планирования.

38. Ортогональное центральное композиционное планирование. Получение математической модели объекта.

Практические задания к зачету Экз01 (примеры)

1. При помощи метода наименьших квадратов найти параметры линейной зависимости, аппроксимирующей экспериментальные данные .

2. Построить диаграмму накопленных частот для заданного ряда экспериментальных данных.

3. Построить гистограмму выборки для заданного ряда экспериментальных данных. Оценить основные характеристики случайной величины.

4. Построить поле рассеяния для двумерной совокупности экспериментальных данных. Оценить коэффициент корреляции.

5. Построить гистограмму выборки по заданным экспериментальным данным. При помощи критерия согласия Пирсона проверить гипотезу о нормальном виде закона распределения.

6. Составьте матрицу планирования полного/дробного факторного эксперимента для n факторов и оцените коэффициенты уравнения регрессии относительно нормированных факторов.

7. Используя метод случайного баланса, постройте диаграмму рассеяния по заданной матрице планирования и найдите значения вкладов для n факторов.

8. Выбрать из полуреплик одну для реализации дробного n-факторного эксперимента, если априори известно, что на отклик могут оказывать влияние только следующие линейные члены и взаимодействия факторов. Выбор производить из условия получения несмешанных оценок линейных коэффициентов и коэффициентов указанных факторов и их взаимодействий.

9. Результаты проведенного однофакторного дисперсионного анализа представлены в таблице. Рассчитайте значения выборочных дисперсий и величину дисперсионного отношения (критерия Фишера). На основе расчетов сделайте вывод о влиянии фактора x на результаты наблюдений.

10. По заданной диаграмме рассеяния, используя метод случайного баланса, расположите факторы в порядке убывания их существенности.

11. Составьте матрицу планирования эксперимента в условиях дискретного дрейфа. Задано число ортогональных блоков и число факторов. Оцените коэффициенты уравнения регрессии относительно нормированных факторов.

12. Составьте матрицу планирования эксперимента в условиях линейного дрейфа. Оцените коэффициенты дрейфа и уравнения регрессии относительно нормированных факторов.

13. Используя методику центрального ортогонального композиционного планирования, составьте матрицу планирования эксперимента и определите оценки коэффициентов квадратичной модели относительно нормированных факторов.

14. Используя метод Гаусса-Зайделя, выполните поиск минимума функции двух переменных. Задана начальная точка, шаги. Ответ дайте в виде последовательности рабочих точек.

15. Выполните один этап метода наискорейшего спуска при поиске минимума функции двух переменных функции из базовой точки с заданными интервалами варьирования и параметром рабочего шага. Ответ дайте в виде последовательности рабочих точек.

16. Выполняя градиентным методом поиск минимума функции двух переменных из заданной точки с определенными интервалами варьирования и параметром рабочего шага, найдите составляющие вектора-градиента и координаты следующей рабочей точки.

17. Используя симплекс-метод, найдите минимум функции двух переменных из базовой точки. Решение задачи проиллюстрируйте графически. Симплекс выбрать регулярным (правильным) со стороной, приблизительно равной единице.

Вопросы к защите курсовой работы КР01 (примеры)

1. Дать определение случайной величины.

2. Дать определение одномерного интегрального и дифференциального законов распределения случайной величины и назвать их свойства.

3. Дать определение одномерного интегрального и дифференциального законов распределения случайной величины и назвать их свойства.

4. Дать определение двумерного интегрального и дифференциального законов распределения случайных величин и назвать их свойства.

5. Какие числовые параметры наиболее часто используются в качестве мер расположения и рассеяния одномерной и двумерной совокупностей случайных величин.

6. Каким образом производится построение вариационного ряда, диаграммы накопленных частот, гистограммы выборки одномерной случайной величины.

7. Каким образом производится построение поля рассеяния и составление таблицы распределения двумерной совокупности случайных величин.

8. Понятие закона распределения случайной величины.

9. Что показывает критерий согласия Пирсона.

10. Основные условия (предпосылки) применения метода наименьших квадратов.

11. Что такое невязки.

12. Какие основные причины появления невязок.

13. Как объяснить название метода.

14. Что такое остаточная сумма квадратов невязок.

15. Каким образом можно применить фломулы МНК к некоторым нелинейным моделям.

16. Что называется полным факторным экспериментам.

17. Как выбираются факторы планирования, их основные (базовые) уровни и интервалы варьирования.

18. Указать порядок проведения эксперимента методом ПФЭ.

19. Как составляется матрица планирования ПФЭ.

20. Как проверить воспроизводимость вариантов варьирования ПФЭ.

21. При каких условиях не соблюдается требование воспроизводимости эксперимента и как следует поступить в этом случае.

22. Как проверить значимость оценок коэффициентов регрессии.

23. При каких условиях оценки коэффициентов регрессии незначимы, и как эти условия устранить.

24. Как проверить адекватность математической модели.

25. При каких условиях не соблюдается требование адекватности математической модели и как следует поступить в этом случае.

26. Указать преимущества факторного планирования эксперимента перед другими способами проведения активного эксперимента и пассивным экспериментом.

27. В чем заключаются основные задачи МСБ.

28. В чем состоит сущность МСБ.

29. Каковы основные теоретические предпосылки применения МСБ.

30. В чем состоят преимущества и недостатки МСБ по сравнению с ПФЭ или ДФЭ.

31. Как строится матрица планирования для отсеивающих экспериментов по МСВ.

32. Как строится диаграмма рассеяния по результатам эксперимента.

33. Что такое вклад фактора и как он вычисляется.

34. В чем заключается процедура последовательного выделения наиболее существенных факторов, какие формулы при этом применяются.

35. Что такое «выделяющиеся точки» и какое значение они имеют в МСБ.

36. Когда заканчивается процесс выделения наиболее существенных переменных.

37. Как по диаграмме рассеяния, построенной для линейных факторов, оценить наиболее существенные парные взаимодействия.

38. Каким должно быть соотношение вкладов всех факторов, чтобы можно было успешно применить МСБ.

39. Какого типа практические задачи обычно решают методом ДА?

40. Как математически формулируется задача однофакторного ДА?

41. Каковы основные предпосылки применения ДА?

42. В чем заключается основная идея метода ДА?

43. Каким образом производится количественное оценивание влияния факторов изменчивости?

44. На какие составляющие суммы раскладывается «общая» сумма квадратов отклонении в однофакторном ДА и влияние каких факторов они характеризуют?

45. Как в однофакторном ДА формируются выборочные дисперсии рассеивании: «общего», «внутри серий», «между сериями»?

46. Каким образом производится оценивание существенности влияния фактора изменчивости в однофакторном ДА?

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий

Наименование, обозначение	Показатель
Тест	правильно решено не менее 50% тестовых заданий
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Защита КР (КР01).

На защите курсовой работы обучающемуся задаются 8-10 вопросов по теме курсового проектирования.

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему глубокие знания, примененные им при самостоятельном исследовании выбранной темы, способному обобщить практический материал и сделать на основе анализа выводы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему в работе и при ее защите полное знание материала, всесторонне осветившему вопросы темы, но не в полной мере проявившему самостоятельность в исследовании.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, раскрывшему в работе основные вопросы избранной темы, но не проявившему самостоятельности в анализе или допустившему отдельные неточности в содержании работы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не раскрывшему основные положения избранной темы и допустившему грубые ошибки в содержании работы, а также допустившему неправомерное заимствование.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института автоматики и информационных технологий

_____ Д.В. Поляков
«_13_» _____*февраля*_____ 20_26_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.11 Основы бережливого производства
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

27.04.02 Управление качеством
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии бережливого производства и менеджмент качества
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Мехатроника и технологические измерения***
(наименование кафедры)

Составитель:

к.т.н., доцент		Н.М. Гребенникова
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	П.В. Балабанов
подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах в сфере управления качеством и обосновывать методы их решения	
ИД-1 (ОПК-2) Знает цели, задачи, в сфере управления качеством, методы их решения, в т.ч. системы менеджмента качества, основы бережливого производства	Знает историю возникновения, основные понятия и философию бережливого производства
	Знает принципы бережливого производства
	Знает основные методы и инструменты бережливого производства
	Знает нормативные требования стандартов бережливого производства, процедуру подтверждения соответствия системы менеджмента бережливого производства
ИД-2 (ОПК-2) Умеет формулировать задачи в сфере управления качеством, выбрать и обосновать метод решения задач управления техническими системами в сфере управления качеством в зависимости от конкретной ситуации	Умеет определять и классифицировать потери
	Умеет собирать информацию и проводить картирование потока создания ценности
	Умеет выбирать инструменты бережливого производства в зависимости от конкретной ситуации
ИД-3 (ОПК-2) Владеет методами решения задач управления техническими системами в сфере управления качеством	Владеет технологией составления потока создания ценности
ОПК-6 Способен идентифицировать процессы систем управления качеством и создавать новые модели, разрабатывать и совершенствовать алгоритмы и программы применительно к задачам управления качеством	

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-1 (ОПК-6) Знает основы процессного подхода, моделирования процессов системы управления качеством, исследования модели применительно к практическим задачам управления качеством	Знает принципы управления материальными потоками
	Знает концепцию и подходы непрерывного совершенствования
ИД-2 (ОПК-6) Умеет создавать модели, алгоритмы, описывать процессы системы управления качеством	Умеет определять узкие места в процессе производства
ИД-3 (ОПК-6) Владеет навыками идентификации и описания процессов системы управления качеством	Владеет методами управления материальными потоками

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	1 семестр
Контактная работа	**36**
занятия лекционного типа	16
лабораторные занятия	
практические занятия	16
курсовое проектирование	
консультации	2
промежуточная аттестация	2
Самостоятельная работа	**72**
Всего	**108**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение в концепцию «Бережливое производство»

История возникновения концепции «Бережливое производство». Производственная система TOYOTA. Основные понятия концепции «Бережливое производство». Сущность бережливого производства.

Практические занятия

ПР01. Основные понятия концепции бережливого производства

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендуемой литературе изучить основы производственной системы TOYOTA. Изучить основные понятия концепции бережливого производства

Тема 2. Философия, ценности и принципы бережливого производства

Понятие ценности и потерь. Классификация потерь. Потери первого и второго рода. Основа философии бережливого производства. Ценности бережливого производства. Ориентация на создание ценности для потребителя. Принципы бережливого производства.

Практические занятия

ПР02. Выявление и классификация потерь

Самостоятельная работа:

СР02. По рекомендуемой литературе изучить понятие ценность и потери, классификацию потерь. Изучить основы философии, ценности и принципы бережливого производства.

Тема 3. Поток создания ценности

Уровни потока создания ценности. Поток создания ценности для потребителя. Картирование потока создания ценности. Привила сбора информации. Составление карты потока создания ценности VSM. Анализ потока. Обеспечение непрерывности и равномерности потока. Время такта. Время цикла. Узкие места. Методы выравнивания длительности операций.

Практические занятия

ПР03. Составление карты потока создания ценности

Самостоятельная работа:

СР03. По рекомендуемой литературе изучить вопросы сбора информации, картирования потока создания ценности, правила составления карты потока создания ценности, время такта, цикла, методы выравнивания длительности операций.

Тема 4. Методы и инструменты бережливого производства

Основные методы и инструменты бережливого производства. Организация рабочего пространства – 5S. Стандартизированная работа. Визуализация. Канбан. Защита от непреднамеренных ошибок – Poka-Yoke. Быстрая переналадка – SMED. Всеобщее обслуживание оборудования – TPM.

Практические занятия

ПР04. Основные методы и инструменты бережливого производства

Самостоятельная работа:

СР04. По рекомендуемой литературе изучить основные методы и инструменты, применяемые в бережливом производстве.

Тема 5. Управление материальными потоками

Принципы «вытягивания» и «выталкивания» продукта. Сущность принципов «вытягивания» и «выталкивания» продукта. Влияние на производительность. Управление вытягиванием. Методы Канбан и Супермаркет.

Самостоятельная работа:

СР05. Подготовить доклад на предложенную преподавателем тему по управлению материальными потоками

Тема 6. Непрерывное совершенствование

Концепция непрерывного совершенствования. Традиционный японский и западный подход к совершенствованию. Вовлечение персонала в постоянное улучшение

Самостоятельная работа:

СР06. По рекомендуемой литературе изучить концепцию непрерывного совершенствования, подходы к совершенствованию а также способы вовлечения работников в постоянное улучшение.

Тема 7. Система менеджмента бережливого производства

Комплекс национальных стандартов по бережливому производству. Требования к системе менеджмента бережливого производства. Аудиты и сертификация системы менеджмента бережливого производства

Самостоятельная работа:

СР07. Подготовить доклад на тему предложенную преподавателем посвященный требованиям национальных стандартов к системе менеджмента бережливого производства или проведению аудита и сертификации системы менеджмента бережливого производства

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Владыкин, А. А. Система «бережливого производства» как механизм повышения конкурентоспособности предприятия : монография / А. А. Владыкин, Г. А. Гершанок ; под редакцией А. И. Татаркина. — Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2016. — 180 с. — ISBN 978-5-398-01675-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/105410.html (дата обращения: 20.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Башкирцева, С. А. Промышленная логистика и бережливое производство : практикум / С. А. Башкирцева. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-7882-2392-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/100597.html (дата обращения: 20.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Вэйдер, Майкл Инструменты бережливого производства: Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства / Майкл Вэйдер ; перевод А. Баранов, Э. Башкардин. — 9-е изд. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-9614-4793-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/82861.html (дата обращения: 20.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Джеффри, Лайкер Лидерство на всех уровнях бережливого производства : практическое руководство / Лайкер Джеффри, Трахилис Йорго ; перевод Ю. Семенихина. — Москва : Альпина Паблишер, 2018. — 335 с. — ISBN 978-5-9614-6858-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/82615.html (дата обращения: 20.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Клюев, А. В. Концепция бережливого производства : учебное пособие / А. В. Клюев. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 88 с. — ISBN 978-5-7996-0960-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/68438.html (дата обращения: 20.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Методы «Бережливого производства» для управления потерями предприятия : учебно-методическое пособие / составители Ю. А. Эртман, С. А. Эртман. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. — 70 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/101415.html (дата обращения: 20.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru
Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru
Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru
База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/
База данных Scopus https://www.scopus.com
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая

серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Основные понятия концепции бережливого производства	опрос
ПР02	Выявление и классификация потерь	опрос
ПР03	Составление карты потока создания ценности	опрос
ПР04	Основные методы и инструменты бережливого производства	опрос
СР05	Подготовить доклад на предложенную преподавателем тему по управлению материальными потоками	доклад
СР07	Подготовить доклад на тему предложенную преподавателем посвященный требованиям национальных стандартов к системе менеджмента бережливого производства или проведению аудита и сертификации системы менеджмента бережливого производства	доклад

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Экз01	Экзамен	1 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-2) Знает цели, задачи, в сфере управления качеством, методы их решения, в т.ч. системы менеджмента качества, основы бережливого производства

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает историю возникновения, основные понятия и философию бережливого производства	Экз01
Знает принципы бережливого производства	Экз01
Знает основные методы и инструменты бережливого производства	Экз01
Знает нормативные требования стандартов бережливого производства, процедуру подтверждения соответствия системы менеджмента бережливого производства	Экз01, СР07

Теоретические вопросы к Экз01

1. Основные этапы возникновения системы бережливого производства.
2. Поясните сущность бережливого производства.
3. Философия и ценности бережливого производства.
4. Поясните принципы бережливого производства.
5. Цели и целеполагание в концепции бережливого производства.
6. Перечислите основные методы и инструменты бережливого производства
7. Поясните термин «Потери».
8. Какие основные виды потерь Вы знаете
9. Что относится к потерям 1-ого рода?
10. Что относится к потерям 2-ого рода?
11. Расскажите об основных инструментах бережливого производства.
12. Поясните суть и назначение «Организация рабочего пространства – 5S».
13. Поясните суть и назначение «Стандартизированная работа».
14. Поясните суть и назначение «Визуализация».
15. Поясните суть и назначение «Канбан».
16. Поясните суть и назначение «Защита от непреднамеренных ошибок – Poka-Yoke».
17. Поясните суть и назначение «Быстрая переналадка – SMED».
18. Поясните суть и назначение «Всеобщее обслуживание оборудования – TPM»
19. Какие нормативные документы определяю требования к системе менеджмента бережливого производства?
20. Основные этапы процедуры внедрения и подтверждения соответствия системы менеджмента бережливого производства.
21. Поясните процедуру подтверждения соответствия системы менеджмента бережливого производства.

Темы доклада СР07 (примерные)

1. Нормативные документы, определяющие требования к системе менеджмента бережливого производства
2. Подготовка и внедрение бережливого производства на предприятии
3. Проведение аудита системы менеджмента бережливого производства
4. Сертификация системы менеджмента бережливого производства

5. Преимущества внедрения бережливого производства на предприятии

ИД-2 (ОПК-2) Умеет формулировать задачи в сфере управления качеством, выбрать и обосновать метод решения задач управления техническими системами в сфере управления качеством в зависимости от конкретной ситуации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет определять и классифицировать потери	ПР02
Умеет собирать информацию и проводить картирование потока создания ценности	ПР03
Умеет выбирать инструменты бережливого производства в зависимости от конкретной ситуации	ПР04

Задания к опросу ПР02
1. Дайте определение термину «Потери»
2. Перечислите основные виды потерь
3. Каким образом классифицировать потери?
4. Какие основные потери были Вами выявлены ?
5. Какие из выявленных потерь относятся к потерям 1-ого рода?
6. Какие из выявленных потерь относятся к потерям 2-ого рода?

Задания к опросу ПР03
1. Как правильно собирать информацию при картировании потока создания ценности?
2. Какую информацию необходимо фиксировать при проведении картирования потока создания ценности?

Задания к опросу ПР04
1. Какие основные методы и инструменты применяются при внедрении системы бережливого производства
2. Для чего применяется «Организация рабочего пространства – 5S»?
3. Для чего применяется «Стандартизированная работа»?
4. Для чего применяется «Визуализация»?
5. Для чего применяется «Канбан»?
6. Для чего применяется «Защита от непреднамеренных ошибок – Poka-Yoke»?
7. Для чего применяется «Быстрая переналадка – SMED»?
8. Для чего применяется «Всеобщее обслуживание оборудования – TPM»?

ИД-3 (ОПК-2) Владеет методами решения задач управления техническими системами в сфере управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет технологией составления карты потока создания ценности	ПР03, Экз01

Задания к опросу ПР03
1. Раскройте основные этапы составления карты потока создания ценности.
2. Какая информация о потоке создания ценности отражается ?
3. Какие правила при составлении карты потока создания ценности?
4. Приведите пример карты потока создания ценности и проясните его

Теоретические вопросы к Экз01

1. Поясните назначение и правила составления карты потока создания ценности.
2. Основные этапы составления карты потока создания ценности
3. Поясните концепцию непрерывного совершенствования.
4. Раскройте суть основных традиционных японского и западного подходов к совершенствованию?
5. Поясните цели, достигаемые вовлечением персонала в постоянное улучшение.

ИД-1 (ОПК-6) Знает основы процессного подхода, моделирования процессов системы управления качеством, исследования модели применительно к практическим задачам управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает принципы управления материальными потоками	Экз01
Знает концепцию и подходы непрерывного совершенствования	Экз01

Теоретические вопросы к Экз01

1. Какие принципы управления материальными потоками Вы знаете?
2. Поясните сеть принципа «вытягивания» при управлении материальными потоками.
3. Поясните суть принципа «выталкивания» при управлении материальными потоками.
4. Как управление материальными потоками влияет на производительность?
5. В чем суть концепции непрерывного совершенствования
6. Поясните суть традиционного японского подхода к совершенствованию.
7. Поясните суть западного подхода к совершенствованию .
8. Поясните необходимость вовлечения персонала в постоянное улучшение

ИД-2 (ОПК-6) Умеет создавать модели, алгоритмы, описывать процессы системы управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет определять узкие места в процессе производства	ПР03

Задания к опросу ПР03

1. Какие проблемные места были выявлены при составлении карты потока создания ценности?
2. Какие основные возможности для улучшения были Вами предложены при анализе карты потока создания ценности?
3. Поясните причины возникновения узких (проблемных) мест в процессе производства.

ИД-3 (ОПК-6) Владеет навыками идентификации и описания процессов системы управления качеством

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет методами управления материальными потоками	СР05

Темы доклада СР05 (примерные)

1. Задачи управления материальными потоками
2. Основные принципы, применяемые при управлении материальными потоками
3. Принцип «вытягивания» продукта
4. Принцип «выталкивания» продукта

5. Управление вытягиванием
6. Метод Канбан
7. Метод Супермаркет

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, использует в ответе материал рекомендуемой литературы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института автоматики и информационных технологий

_____ Д.В. Поляков
«_13_» _____*февраля*_____ 20_26_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.12 Технологическое предпринимательство
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

27.04.02 Управление качеством
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии бережливого производства и менеджмент качества
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, очно-заочная, заочная***

Кафедра: ***Коммерция и бизнес-информатика***
(наименование кафедры)

Составитель:

К.э.н., доцент		Н.В. Дюженкова
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

		М.А. Блюм
	подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
ИД-1 (УК-2) Знает процедуру управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает этапы жизненного цикла технологического проекта и решения, принимаемые на каждом этапе
	Знает основные модели/методологии/подходы управления проектом
ИД-2 (УК-2) Умеет планировать проект с учетом последовательности этапов реализации и жизненного цикла проекта	Умеет анализировать потребителей и проводить оценку рынка
	Умеет проводить анализ конкурентов / аналогов
	Умеет составлять и проводить анализ бизнес-модели проекта
	Умеет проводить оценку финансовых показателей проекта
	Умеет составлять презентацию проекта
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
ИД-1 (УК-6) Знает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает варианты распределения ролей в командной работе м понимает свою роль
	Знает ключевые этапы стартапа (идея, валидация, MVP, масштабирование) и связанные с ними приоритетные задачи
	Знает методы анализа своих сильных и слабых сторон
	Понимает принципы agile и бережливого стартапа (Lean Startup) применительно к собственной работе: умение быстро тестировать гипотезы, получать обратную связь и корректировать действия
ИД-2 (УК-6) Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Уметь проводить анализ своих hard skills (технические, финансовые, маркетинговые знания) и soft skills (лидерство, коммуникация, устойчивость к неопределенности) в контексте технологического предпринимательства и формулировать краткосрочные и долгосрочные цели личностного и профессионального развития, напрямую связанные с этапом развития проекта

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
	2 семестр	2 семестр	1 курс
Контактная работа	**17**	**9**	**5**
занятия лекционного типа	**16**	**8**	**4**
лабораторные занятия			
практические занятия			
курсовое проектирование			
консультации			
промежуточная аттестация	**1**	**1**	**1**
Самостоятельная работа	**91**	**99**	**103**
Всего	**108**	**108**	**108**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1 Введение в технологическое предпринимательство.

Отличия Технологического предпринимательства от классического бизнеса. Понятие стартапа. Отличие между малым бизнесом и стартапом

Экосистема технологического предпринимательства: университеты, инкубаторы, акселераторы, венчурные фонды. Роль предпринимателя.

Тема 2 Генерация идей и поиск проблем.

Выявление "болей" рынка.

Методы генерации идей: профессиональная экспертиза, клиентская экспертиза, копирование успешных проектов, пищевая цепочка, мозговой штурм, SCAMPER, карта мыслей, шесть шляп мышления Эдварда де Боно, голубой океан, матрица УСПС, матрица стартап идей Эрика Стромберга, карта трендов Ричарда Уотсона

Тема 3 Проверка проблемы и решения.

Методология Customer Development. Интервью с клиентами. Инструменты и технологии проверки гипотез

Этапы разработки продукта Product Development Построение MVP (Minimum Viable Product) и его тестирование. MVP: основные требования и характеристики

Тема 4 Построение бизнес-модели.

Business Model Canvas А. Остервальдера для технологических проектов: сегменты потребителей, ценностное предложение, каналы сбыта, отношения с клиентами, потоки доходов, ключевые ресурсы, ключевые виды деятельности, ключевые партнеры, структура затрат.

Шаблон ценностного предложения

Варианты монетизации проекта: поштучная продажа объектов, плата за использование, абонентская плата (подписка), комиссионная модель, рекламная модель, freemium, маркетплейс (торговая площадка) и др.

Маркетинговая модель 4P (Product - товарная политика, Price - ценовая политика, Place или point of sale - организация продаж, Promotion - политика продвижения).

Механизм ценообразования как метод повышения конкурентоспособности компаний. Факторы, влияющие на размер цены. Особенности ценообразования в различных сферах деятельности. Основные подходы к ценообразованию

Организационные основы процесса продаж. Интенсивный, селективный и избирательный сбыт. Современные форматы торговли. Зависимость длины канала сбыта от товара и типа потребления.

Основные подходы к продвижению продукта

Тема 5 Анализ рынка и конкурентов.

Классификация потребителей (b2c, b2b, b2g и др.).

Сегментация рынка для технологических продуктов.

Расчет TAM, SAM, SOM. Стратегии выхода на рынок.

Основные источники информации о рынке. Методы анализа полученной информации.

Конкуренты. Как изучать, как представлять информацию. Критерии сравнения конкурентов. Сравнительный анализ конкурентов и их группировка.

SWOT-анализ

STEP-анализ

Тема 6 Команда предпринимательского проекта и лидерство.

Формирование и мотивация команды стартапа. Организация командной работы, распределение ролей в команде проекта. Модель MVT, модель И.К. Адизеза, модель Р.М. Белбина, модель HHH

Особенности групповых эффектов и их влияние на работу команды. Влияние групповой динамики на организацию командной работы, этапы групповой динамики.

Решение вопроса о размере команды.

Team Canvas как способ проработки команды проекта

Тема 7 Финансы стартапа и поиск инвестиций.

Финансовое моделирование, unit-экономика, ключевые метрики.

Получение проектом финансирования Источники финансирования на разных этапах.. Гранты и субсидии: фонды, критерии отбора. Венчурные фонды, индустриальные партнёры и инвестиции.

Самостоятельная работа:

СР1. Анализ потребителей и оценка рынка
СР2. Оценка конкурентов и аналогов.
СР3. Составление и анализ бизнес-модели проекта
СР4. Расчет финансовых показателей проекта
СР5. Итоговая презентация
СР6. Построение плана развития
СР7. Отчет по плану развития

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Бизнес-план предприятия : учебное пособие / О. Г. Каратаева, Т. В. Ивлева, Т. С. Кукушкина, А. А. Манохина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 100 с. — ISBN 978-5-4497-1858-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/127567.html

2. Голубь, Н. Н. Технологическое предпринимательство: разработка бизнес-модели малого инновационного предприятия : учебное пособие / Н. Н. Голубь, И. А. Стрижанов. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2024. — 78 с. — ISBN 978-5-7731-1201-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/147005.html

3. Зубарева, Ю. В. Бизнес-планирование стартапа в сфере технологического обеспечения АПК : учебное пособие / Ю. В. Зубарева. — Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. — 164 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/128173.html

4. Крючева, Я. В. Командообразование в стартапах : учебное пособие / Я. В. Крючева, Н. В. Узлова, Т. А. Николенко. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2024. — 112 с. — ISBN 978-5-9961-3371-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/149445.html

5. Ладыженская, Т. П. Управление проектами в инновационном предпринимательстве : учебное пособие / Т. П. Ладыженская, Т. И. Лабужская. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 142 с. — ISBN 978-5-4497-3354-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART:[сайт].—URL: https://www.iprbookshop.ru/141703.html

6. Плёнкин, А. П. Организация проектной деятельности : учебное пособие / А. П. Плёнкин, М. Г. Шулика, В. Д. Михайлова. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2024. — 167 с. — ISBN 978-5-9275-4524-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/138019.html

7. Технологическое предпринимательство : учебник / М. В. Вечкасова, Е. М. Дебердиева, О. В. Ленкова [и др.]. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2024. — 167 с. — ISBN 978-5-9961-3362-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/149451.html

8. Сухорукова, М. В. Введение в предпринимательство для ИТ-проектов : учебное пособие / М. В. Сухорукова, И. В. Тябин. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 123 с. — ISBN 978-5-4497-2453-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/133931.html

9. Технологическое предпринимательство : учебное пособие / Ю. В. Орел, Н. Н. Тельнова, А. Р. Байчерова, Д. В. Шлаев. — Ставрополь : АГРУС, 2024. — 128 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/148274.html

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru

База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/

База данных Scopus https://www.scopus.com

Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Лекция - это основная форма передачи большого объема информации как ориентировочной основы для самостоятельной работы студентов. Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции в ходе чего студенты знакомятся с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивают весомость и доказательность аргументов сторон и делают вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

– внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;

– внимательно прочитать рекомендованную литературу;

– составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
СР01	Анализ потребителей	самостоятельная работа
СР02	Оценка конкурентов и аналогов	самостоятельная работа
СР03	Составление и анализ бизнес-модели проекта	самостоятельная работа
СР04	Расчет финансовых показателей проекта	самостоятельная работа
СР05	Итоговая презентация проектов	презентация
СР06	Анализ команды	самостоятельная работа
СР07	Построение плана развития	самостоятельная работа
СР08	Отчет по плану развития	самостоятельная работа

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зач01	Зачет	2 семестр	2 семестр	1 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (УК-2) Знает процедуру управления проектом на всех этапах его жизненного цикла

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает этапы жизненного цикла технологического проекта и решения, принимаемые на каждом этапе	Зач01
Знает основные модели/методологии/подходы управления проектом	Зач01

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Что такое жизненный цикл проекта? Перечислите основные задачи, решаемые на каждой фазе жизненного цикла проекта.
2. Опишите стандартную схему жизненного цикла проекта
3. Для ранее найденных в средствах массовой информации проектов, реализуемых в регионе, стране, городе, определите основные задачи для каждой фазы жизненного цикла и примерные сроки их реализации.
4. Ключевые этапы стартапа (идея, валидация, MVP, масштабирование) и связанные с ними приоритетные задачи
5. Жизненный цикл стартапа
6. Какие методы проверки бизнес-идеи существуют на начальном этапе разработки стартапа?
7. Как провести анализ рынка для технологического продукта?
8. В чем заключается концепция бизнес-модели, и какие основные типы бизнес-моделей присутствуют в технологическом предпринимательстве?
9. Способы тестирования гипотез
10. Методы генерации идей для проектов
11. SCAMPER
12. Карта трендов Ричарда Уотсона как способ поиска новых идей
13. Использование морфологических матриц для генерации идей
14. Cus Development Шаблон ценностного предложения
15. SWOT-анализ
16. STEP-анализ
17. Этапы разработки продукта Product Development
18. Минимальный жизнеспособный продукт: основные требования и характеристики
19. Канва бизнес-модели (Business Model Canvas) А. Остервальдера.
20. Варианты монетизации проекта.
21. Получение проектом финансирования.
22. Гранты и субсидии: фонды, критерии отбора.

ИД-2 (УК-2) Умеет планировать проект с учетом последовательности этапов реализации и жизненного цикла проекта

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет анализировать потребителей и проводить оценку рынка	СР01

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет проводить анализ конкурентов / аналогов	СР02
Умеет составлять и проводить анализ бизнес-модели проекта	СР03
Умеет проводить оценку финансовых показателей проекта	СР04
Умеет составлять презентацию проекта	СР05

Задания к самостоятельной работе СР01

Анализ потребителей и оценка рынка

Задания к самостоятельной работе СР02

СР2. Оценка конкурентов и аналогов.

Задания к самостоятельной работе СР03

СР3. Составление и анализ бизнес-модели проекта

Опираясь на вопросы и описания девяти блоков бизнес-модели Остервальдера-Пенье, опишите выбранную вами технологию, бизнес-идею и суть вашего группового проекта, ответив для себя на следующие вопросы:

1. В чем состоит ценностное предложение вашего проекта?
2. Кто является потребителем вашего проекта?
3. Какая работа должна быть сделана для решения ключевых проблем или удовлетворения ключевых потребностей целевых потребителей?
4. Каким образом ваш проект может удовлетворить потребности или решить проблемы потребителя?
5. Какие преимущества получит потребитель, воспользовавшись вашим проектом?

Задания к самостоятельной работе СР02

СР4. Расчет финансовых показателей проекта

Задания к самостоятельной работе СР02

СР5. Итоговая презентация

Разработать концепцию (модель) инновационного проекта, результатом выполнения которого является простой инновационный продукт, т.е. инновация, под которой будем понимать любое нововведение, относящееся к продукту, процессу или управлению, например:

- зонтик для мороженого;
- новый вид мороженого, например, с добавлением орехового масла компании Magnum
- инновация в образовательном процессе: замена лекций тренингами
- проектно-ориентированное управление организацией (как альтернатива традиционному) - это управленческий подход, при котором многие заказы и задачи производственной деятельности организации рассматриваются как отдельные проекты.
- или другие варианты, рассматриваемые студентом ранее в рамках проектной деятельности

Разработка концепции инновационного проекта начинается с возникновения инновационной идеи, которая переводит проблему или потребность внешней среды в инновационную возможность.

Результат выполнения представить в виде презентации, где есть слайды о проблеме, потребителях, продуете, конкурентах, бизнес-модели, финансовых показателях, планах развития

ИД-1 (УК-6) Знает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает варианты распределения ролей в командной работе и понимает свою роль	СР06, Зач01
Знает ключевые этапы стартапа (идея, валидация, MVP, масштабирование) и связанные с ними приоритетные задачи	Зач01
Знает методы анализа своих сильных и слабых сторон	Зач01
Понимает принципы agile и бережливого стартапа (Lean Startup) применительно к собственной работе: умение быстро тестировать гипотезы, получать обратную связь и корректировать действия	Зач01

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Роли в команде предпринимательского проекта
2. Размер команды проекта ее эффективность
3. Модели распределения ролей в команде проекта
4. Особенности групповых эффектов и их влияние на работу команды
5. Влияние групповой динамики на организацию командной работы, этапы групповой динамики
6. Как выстраивать эффективную команду для технологии стартапа?
7. Team Canvas как способ проработки команды проекта
8. Понятие стартапа, его особенности и отличия от малого бизнеса
9. Ключевые этапы стартапа (идея, валидация, MVP, масштабирование) и связанные с ними приоритетные задачи
10. Жизненный цикл стартапа
11. Методы анализа своих сильных и слабых сторон
12. Понятие agile подхода
13. Понятие бережливого стартапа (Lean Startup)

Задания к самостоятельной работе СР06

1. Изучите материал темы «Формирование и развитие команды». Опишите идеальный состав вашей проектной команды, распределите роли и функции в команде. Укажите, кто и почему получит ту или иную роль или функцию (возьмите в свою гипотетическую команду, например, знакомых вам людей или придумайте, кого вы хотели бы взять в команду).
2. Как Вы понимаете свою роль в достижении командных результатов?
3. Сформулируйте цели собственной деятельности и определите пути их достижения с учетом планируемых результатов работы команды

ИД-2 (УК-6) Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Уметь проводить анализ своих hard skills (технические, финансовые, маркетинговые знания) и soft skills (лидерство, коммуникация, устойчивость к неопределенности) в контексте технологического предпринимательства и формулировать краткосрочные и долгосрочные цели личностного и профессионального развития, напрямую связанные с этапом развития проекта	СР07, СР08

Задания к самостоятельной работе СР07

Построение плана развития. Построить четкий план развития, дорожную карта личных и проектных задач с обоснованием приоритетов

Задания к самостоятельной работе СР08

Предоставить отчет по плану развития, где последовательно показаны:

Анализ: «Где я сейчас?» (самооценка компетенций технопредпринимателя).

Цели: «Куда я хочу?» (приоритетные цели роста, привязанные к этапам венчурного цикла).

План: «Как я туда доберусь?» (конкретные, измеримые шаги по совершенствованию).

Оценка эффективности: «Что я уже применил и что скорректировал?» (примеры внедрения и адаптации плана).

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Что такое жизненный цикл проекта? Перечислите основные задачи, решаемые на каждой фазе жизненного цикла проекта.
2. Опишите стандартную схему жизненного цикла проекта
3. Для ранее найденных в средствах массовой информации проектов, реализуемых в регионе, стране, городе, определите основные задачи для каждой фазы жизненного цикла и примерные сроки их реализации.
4. Понятие стартапа, его особенности и отличия от малого бизнеса
5. Что такое технологическое предпринимательство, и как оно отличается от традиционного предпринимательства?
6. Сущность и свойства инноваций
7. Какие риски связаны с технологическим предпринимательством, и как их можно минимизировать?
8. Ключевые этапы стартапа (идея, валидация, MVP, масштабирование) и связанные с ними приоритетные задачи
9. Жизненный цикл стартапа
10. Методы анализа своих сильных и слабых сторон
11. Понятие agile подхода
12. Понятие бережливого стартапа (Lean Startup)
13. Что такое MVP (Minimum Viable Product), и как его разработать?
14. Какие методы проверки бизнес-идеи существуют на начальном этапе разработки стартапа?
15. Как провести анализ рынка для технологического продукта?
16. В чем заключается концепция бизнес-модели, и какие основные типы бизнес-моделей присутствуют в технологическом предпринимательстве?
17. Способы тестирования гипотез
18. Методы генерации идей для проектов
19. SCAMPER
20. Карта трендов Ричарда Уотсона как способ поиска новых идей
21. Использование морфологических матриц для генерации идей
22. Роли в команде предпринимательского проекта
23. Размер команды проекта ее эффективность
24. Модели распределения ролей в команде проекта
25. Особенности групповых эффектов и их влияние на работу команды
26. Влияние групповой динамики на организацию командной работы, этапы групповой динамики
27. Как выстраивать эффективную команду для технологии стартапа?

28. Team Canvas как способ проработки команды проекта
29. Маркетинговые инструменты анализа потребительского спроса и поведения.
30. Проблемные интервью.
31. Инструменты и технологии проверки гипотез
32. Понятие стейкхолдеров
33. Виды потребителей
34. Cus Development Шаблон ценностного предложения
35. Основные источники информации о рынке.
36. Конкуренты. Как изучать, как представлять информацию.
37. Критерии сравнения конкурентов.
38. SWOT-анализ
39. STEP-анализ
40. Этапы разработки продукта Product Development
41. Минимальный жизнеспособный продукт: основные требования и характеристики
42. Канва бизнес-модели (Business Model Canvas) А. Остервальдера.
43. Варианты монетизации проекта.
44. Получение проектом финансирования.
45. Гранты и субсидии: фонды, критерии отбора.
46. Маркетинговая модель 4Р.
47. Механизм ценообразования как метод повышения конкурентоспособности
48. Каковы основные источники финансирования для технологических стартапов?
49. Основные подходы к ценообразованию
50. Интенсивный, селективный и избирательный сбыт.
51. Современные форматы торговли.
52. Зависимость длины канала сбыта от товара и типа потребления.
53. Основные подходы к продвижению продукта
54. Концепция *Elevator pitch*
55. Методы построения презентации проекта
56. Инструменты и сервисы создания графических презентаций
57. Использование шаблонов для описания актуальности проблемы, предлагаемого решения, сути проекта, целевого *MVP*, сценариев использования продукта. Инструменты и сервисы создания презентаций

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

1. Что такое MVP (Minimum Viable Product)?

a) Продукт с максимальными характеристиками

b) Первый вариант продукта с минимальным набором функций, позволяющим начать тестирование на рынке

c) Полноценный продукт, готовый к запуску на рынок

d) Прототип продукта, который был разработан командой инженеров

Правильный ответ: b

2. Какой из следующих терминов описывает процесс исследования и проверки бизнес-идей?

a) Инновация

b) Валидизация

c) Акселерация

d) Инкубация

Правильный ответ: b

3. Какие источники финансирования являются наиболее распространёнными для стартапов на начальной стадии?

a) Венчурный капитал
b) Сбор денежных средств от акционеров
c) Краудфандинг
d) Все вышеперечисленные
Правильный ответ: d

4. Какой из следующих факторов не относится к рискам технологического стартапа?

a) Технические риски
b) Финансовые риски
c) Соглашение с партнёрами
d) Рыночные риски
Правильный ответ: c

5. Что такое бизнес-модель?

a) Документ, описывающий будущие финансовые результаты компании
b) Способ, которым компания создает, доставляет и захватывает ценность
c) Система управления внутренними процессами компании
d) Набор стандартных операционных процедур
Правильный ответ: b

6. Какова роль патентования в технологическом предпринимательстве?

a) Увеличивает налоги
b) Защищает интеллектуальную собственность и обеспечивает конкурентное преимущество
c) Ограничивает доступ к рынку
d) Улучшает качество продукта
Правильный ответ: b

7. Какой из перечисленных методов подходит для анализа рынка?

a) SWOT-анализ
b) Метод юнит-экономики
c) Модель канваса
d) Все вышеперечисленные
Правильный ответ: a

8. В чем заключается роль акселераторов?

a) Обучение предпринимателей
b) Предоставление стартового капитала
c) Ускорение процесса развития стартапов через менторство и ресурсы
d) Все вышеперечисленные
Правильный ответ: c

9. Какой из перечисленных аспектов является ключевым для оценки идеи на стартап?

a) Техническая реализуемость
b) Размер команды
c) Локация офиса
d) Дизайн упаковки

Правильный ответ: a

10. Что представляет собой рынок?
a) Система накапливания и распределения ресурсов
b) Совокупность покупателей и продавцов, взаимодействующих друг с другом
c) Физическое место, где продаются товары
d) Место, где происходит научное сотрудничество
Правильный ответ: b

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Самостоятельная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Презентация	презентация выполнена в полном объеме; по презентации представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите презентации даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и теста.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении тестовых заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы и при выполнении тестовых заданий.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено» в ходе промежуточной аттестации.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института автоматики и информационных технологий

_____ Д.В. Поляков
«_13_» _____*февраля*_____ 20_26_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01 Методы и теория оптимизации в управлении качеством
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

27.04.02 Управление качеством
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии бережливого производства и менеджмент качества
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Мехатроника и технологические измерения***
(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., профессор		С.В. Пономарев
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	П.В. Балабанов
подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесённых с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен организовывать работы по определению оптимальных норм точности измерений, по выбору необходимых средств их выполнения	
ИД-1 (ПК-1) Знает методы и приборы, применяемые для контроля качества, методы оптимального планирования и выбора средств измерений	Знает теоретических основ применения методов оптимизации при определения наилучших режимов осуществления бизнес-процессов, процессов управления и контроля
	Знает теоретических основ применения методов оптимизации при проектировании модулей и элементов систем контроля и управления
ИД-2 (ПК-1) Умеет обосновывать выбор контролируемых характеристик, необходимые методы и средства для выполнения измерений, анализировать полученные в результате измерений данные	Умеет проводить сравнительный анализ по выбранному критерию оптимизации вариантов возможных решений задач при определении наилучших режимов осуществления бизнес-процессов, процессов управления и контроля
	Умеет проводить сравнительный анализ по выбранному критерию оптимизации вариантов возможных решений задач при проектировании модулей и элементов систем контроля и управления
ИД-3 (ПК-1) Владеет навыками определения оптимальных норм точности измерений, выбора необходимых средств измерений для выполнения измерений	Владение приёмами поиска оптимальных режимных параметров осуществления бизнес-процессов, процессов управления и контроля
	Владение приёмами поиска оптимальных конструктивных параметров при проектировании модулей и элементов систем контроля и управления

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утверждённым учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	2 семестр
Контактная работа	**52**
занятия лекционного типа	16
лабораторные занятия	
практические занятия	32
курсовое проектирование	
консультации	2
промежуточная аттестация	2
Самостоятельная работа	**128**
Всего	**180**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение в задачи оптимизации.

Предмет и задачи учебной дисциплины «Методы и теория оптимизации». Области применения методов и теории оптимизации. Краткие сведения из математики. Основные понятия и определения. Постановка задачи оптимизации. Целевая функция. Ограничения задачи. Оптимальное решение (глобальный экстремум). Точность полученного решения.

Постановка и классификация задач оптимизации. Основные этапы постановки и решения задач оптимизации. Задача оптимизации с одной переменной. Задача оптимизации без ограничений (безусловная оптимизация). Задача оптимизации с ограничениями (условная оптимизация). Задача условной оптимизации с линейными ограничениями. Задача линейного программирования (ЛП). Задача целочисленного программирования. Задача нелинейного программирования с линейными ограничениями. Унимодальные функции. Квадратичные функции. Стационарная точка функции $f(x)$. Точка перегиба. Седловая точка. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.

Три характеристики оценки эффективности выбранных методов: 1) время, затраченное на получение решения; 2) точность решения; 3) чувствительность к изменению параметра сходимости. Критерии останова. Численная аппроксимация градиентов.

Тема 2. Линейное программирование.

Линейное программирование. Разработка моделей линейного программирования. Основные этапы разработки модели линейного программирования. Пример построения модели линейного программирования для задачи технического контроля.

Формы записи задач линейного программирования: 1) общий вид; 2) стандартная форма; 3) задачи линейного программирования со смешанными ограничениями.

Графическое решение задач линейного программирования с двумя переменными. Основы симплекс–метода.

Тема 3. Оптимальное управление процессами.

Моделирование процессов. Физическое и математическое моделирование. Основные виды математических моделей. Детерминированная модель. Статические модели и динамические модели. Вероятностная модель. Модели, построенные на принципе «черного ящика».

Математические методы оптимального управления процессами. Основные этапы оптимизации действующих установок: 1) выбор критерия оптимизации; 2) характеристика параметров и имеющихся ограничений; 3) исследование характера и частоты возмущений; 4) математическое описание процесса; 5) определение типа управления системой автоматической оптимизации; 6) выбор метода математической оптимизации.

Изучение примеров решения задач выбора оптимальных режимных параметров осуществления: 1) метода ламинарного режима при измерении коэффициента температуропроводности жидкости; 2) метода плоского «мгновенного» источника теплоты при измерении ТФС твёрдых материалов.

Минимизация при ограничениях. Метод множителей Лагранжа. Характеристики алгоритмов оптимизации. Сходимость алгоритма. Глобальная сходимость. Асимптотическая сходимость и скорость сходимости. Линейная сходимость. Суперлинейная сходимость.

Тема 4. Нелинейное программирование.

Методы решения задач нелинейного программирования. Использование линий равного (постоянного) уровня при иллюстрации решения двухмерных задач оптимизации.

Градиентные методы.

Метод релаксации. Преимущества и недостатки метода релаксаций.

Метод градиента. Алгоритм вычисления. Достоинства и недостатки метода градиента.

Метод наискорейшего спуска (подъема). Алгоритм реализации метода наискорейшего спуска (подъема). Достоинства и недостатки метода наискорейшего спуска (подъема).

Метод штрафных функций. Алгоритм вычисления. Достоинства и недостатки метода штрафных функций.

Сложности, возникающие при работе с неунимодальной функцией (с несколькими локальными экстремумами).

Безградиентные методы. Метод сканирования (метод перебора). Метод Гаусса-Зейделя. Сравнение метода релаксации и метода Гаусса-Зейделя.

Тема 5. Методы оптимального проектирования.

Оптимизация при проектировании новых установок. Применение методов классического математического анализа для нахождения экстремума функций. Задача на безусловный экстремум. Экстремум функции одной переменной. Способы выявления экстремумов функции одной переменной. Нахождение экстремума функции многих переменных.

Метод множителей Лагранжа. Пример решения задачи без использования множителей Лагранжа. Порядок записи функции Лагранжа. Пример решения задачи методом множителей Лагранжа.

Определение и классификация методов конструирования (проектирования). Что необходимо учитывать при проектировании? Что появляется в результате процесса проектирования? Основные этапы проектирования и разработки системы. Какие виды анализа выполняют в процессе проектирования? Какие три основные цели преследуют при выполнении анализа? Кто участвует в процессе анализа? Что включает в себя проектирование мехатронных и робототехнических систем? Чем разработка отличается от проектирования?

Основные положения системного подхода при конструировании электронно-вычислительных систем (ЭВС).

Математическая формулировка задачи оптимального проектирования. Вектор внешних параметров. Вектор внутренних параметров. Ограничения. Уравнения связи. Методы получения уравнений связи. Допустимый проект и оптимальный проект.

Целевая функция. Составление целевой функции. Формы целевых функций.

Модели и моделирование как основы оптимизации. Физическое моделирование. Достоинства и недостатки. Математическое моделирование. Достоинства и недостатки.

Изучение примеров решения задач выбора оптимальных режимных параметров и конструкционных размеров устройств при осуществлении: 1) метода плоского импульсного источника теплоты при измерении ТФСматериалов; 2) метода линейного импульсного источника теплоты при измерении ТФС материалов.

Экспериментальные методы оптимизации (подходы Тагути). Пример проектирования термостата цилиндрической формы заданного объема с минимальной поверхностью. Нелинейное программирование.

Тема 6. Методы вариационного исчисления. Принцип максимума Понтрягина и метод динамического программирования Беллмана.

Функционал. Примеры функционалов. Вариационное исчисление – обобщение дифференциального исчисления бесконечного числа независимых переменных. Вид

функционала, с которым работают в вариационном исчислении. Близость функций. Классы функций C_0, C_1,…,C_n.

Классификация экстремумов. Абсолютный и относительный экстремумы. Сильный и слабый относительные экстремумы.

Функция y(x)+αη(x), близкая к функции y(x). Приращение ΔY функционала $Y = \int_a^b F(x; y; y')dx$. Первая и вторая вариации функционала. Необходимое условие экстремума функционала. Вывод уравнения Эйлера. Обсуждение уравнения Эйлера. Основные сведения о задачах с подвижными концами и об условиях трансверсальности.

Система дифференциальных уравнений, описывающая управляемую систему, и общий вид минимизируемого функционала. Система дифференциальных уравнений относительно вспомогательных переменных $\psi_0, \psi_1, ..., \psi_n$. Функция Гамильтона $H(\overline{\psi}, \overline{x}, \overline{u})$. Теорема Л.С. Понтрягина. Пример решения задачи быстродействия.

Формулировка метода интуитивного динамического программирования Беллмана. Оптимизация многостадийных процессов.

Основные виды адаптивных САР: 1) Экстремальные САР; 2) Самонастраивающиеся САР; 3) Самоорганизующиеся САР; 4) Самообучающиеся САР.

Способы нахождения экстремума статических характеристик. Способ последовательных шагов. Способ наложения вынужденных колебаний. Дискретные, импульсные и цифровые САР.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Лесин, В.В. Основы методов оптимизации. [Электронный ресурс] / В.В. Лесин, Ю.П. Лисовец. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 344 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/86017 — Загл. с экрана.

2. Колбин, В.В. Специальные методы оптимизации [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/41015. — Загл. с экрана.

3. Воронов Е.М. Методы оптимизации управления многообъектными многокритериальными системами на основе стабильно-эффективных игровых решений: учебник для вузов / Е. М. Воронов; под ред. Н. Д. Егупова. - М.: МГТУ, 2001. - 576 с.

4. Пантелеев, А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах. [Электронный ресурс] / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 512 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/67460 — Загл. с экрана.

5. Казанская О.В. Модели и методы оптимизации. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Казанская О.В., Юн С.Г., Альсова О.К.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012.— 204 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45397.— ЭБС «IPRbooks».

6. Мицель А.А., Шелестов А.А. Методы оптимизации: учебное пособие Ч.1, Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2002. – 192 с.

7. Бушуев, А.Ю. Введение в оптимальное управление. Электронное учебное издание: *Методические указания к выполнению индивидуальных домашних заданий по дисциплине «Оптимальное управление»* / А.Ю. Бушуев . М.: МГТУ им. Н.Э Баумана, 2013. - 30 с. http://cmmp.bmstu.ru/docs/Bushuev.pdf

8. Пономарев, С.В. Применение математических основ метрологии при оптимизации режимных параметров методов и основных конструкционных размеров устройств для измерения теплофизических свойств веществ: монография / С.В. Пономарев, А.Г. Дивин, Д.А. Любимова; под науч. ред. С.В. Пономарева. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 160 с. ISBN 978-5-8265-1492-4 http://tstu.ru/book/elib/pdf/2015/ponomarev.pdf

4.2. Периодическая литература

Не предусмотрена.

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru

База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/

База данных Scopus https://www.scopus.com

Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины. Важным условием успешного освоения дисциплины является создание каждым студентом своей личной системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая

серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям. Практические занятия позволяют развивать у студентов умения: 1) применять на практике теоретические сведения, излагаемые на лекциях, 2) самостоятельно изучать литературу и анализировать возможности использования теории; 3) учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления, умений и навыков.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает вашу непосредственную подготовку к занятию. Начинать надо с изучения не только лекций, но и рекомендованной литературы. Вам необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Вам следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

Рекомендации по работе с литературой. Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное

зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации. При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории 372/С для проведения занятий лекционного типа.	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории 363/С для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	
учебные аудитории 363/С для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Изучение классификации задач оптимизации. Основные понятия и определения	Контрольная работа
ПР02	Методы решения задач безусловной оптимизации	опрос
ПР03	Методы решения задач безусловной оптимизации	опрос
ПР04	Решение задач оптимизации методом линейного программирования	опрос
ПР05	Решение задач оптимизации методом линейного программирования	опрос
ПР06	Решение задач оптимизации методом множителей Лагранжа	опрос
ПР07	Решение задач оптимизации методом множителей Лагранжа	Домашнее задание
ПР08	Контрольное занятие	опрос
ПР09	Решение задач оптимизации градиентными методами нелинейного программирования	опрос
ПР10	Решение задач оптимизации безградиентными методами нелинейного программирования	опрос
ПР11	Изучение примеров решения задач оптимального проектирования устройств	опрос
ПР12	Изучение методов решения задач оптимизации с применением вариационного исчисления	опрос
ПР13	Изучение методов решения задач оптимального управления для объектов второго порядка с использованием теоремы Фельдбаума	опрос
ПР14	Изучение методов решения задач оптимального управления с использованием принципа максимума Понтрягина	опрос
ПР15	Изучение подходов к решению задач оптимального управления методом динамического программирования Беллмана	опрос
ПР16	Контрольное занятие	опрос
СР01	Предмет и задачи учебной дисциплины. Основные термины и определения, связанные с методами и теорией оптимизации	опрос
СР02	Изучение метода линейного программирования	опрос
СР03	Изучение методов оптимального управления процессами	опрос
СР04	Изучение методов нелинейного программирования	опрос
СР05	Изучение методов оптимального проектирования	опрос
СР06	Изучение методов вариационного исчисления, принципа	опрос

Обозначение	Наименование	Форма контроля
	максимума Понтрягина и метода динамического программирования Беллмана	

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Экз01	Экзамен	2 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-4 (ПК-3)

Знание теоретических основ применения методов оптимизации при определении наилучших режимов работы и проектировании мехатронных робототехнических систем и их модулей

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает теоретические основы применения методов оптимизации при определения наилучших режимов работы мехатронных робототехнических систем и их модулей	ПР01 - ПР16. СР01 - СР06, Экз01
Знает теоретические основы применения методов оптимизации при проектировании мехатронных робототехнических систем и их модулей	ПР01 - ПР16. СР01 - СР06, Экз01

ИД-5 (ПК-3)

Умение проводить сравнительный анализ по выбранному критерию оптимизации вариантов возможных решений задач определения наилучших режимов работы и проектирования мехатронных робототехнических систем и их модулей

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет проводить сравнительный анализ по выбранному критерию оптимизации вариантов возможных решений задач при определении наилучших режимов работы мехатронных робототехнических систем и их модулей	ПР01 - ПР16. СР01 - СР06, Экз01
Умеет проводить сравнительный анализ по выбранному критерию оптимизации вариантов возможных решений задач проектирования мехатронных робототехнических систем и их модулей	ПР01 - ПР16. СР01 - СР06, Экз01

ИД-6 (ПК-3)

Владение приёмами поиска оптимальных конструктивных и режимных параметров работы мехатронных робототехнических систем и их модулей

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владение приёмами поиска оптимальных режимных параметров работы мехатронных робототехнических систем и их модулей	ПР01 - ПР16. СР01 - СР06, Экз01
Владение приёмами поиска оптимальных конструктивных параметров при проектировании мехатронных робототехнических систем и их модулей	ПР01 - ПР16. СР01 - СР06, Экз01

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР01, ПР02, ПР03 и для оценки итогов самостоятельной работы СР01.

Раскройте (объясните) смысл и содержание терминов и понятий:

1. Области применения методов и теории оптимизации.
2. Краткие сведения из математики. Основные понятия и определения.
3. Постановка задачи оптимизации. Целевая функция. Ограничения задачи.
4. Оптимальное решение (глобальный экстремум). Точность полученного решения.
5. Основные этапы постановки и решения задач оптимизации.
6. Задача оптимизации с одной переменной.
7. Задача оптимизации без ограничений (безусловная оптимизация).
8. Задача оптимизации с ограничениями (условная оптимизация).
9. Задача условной оптимизации с линейными ограничениями.

10. Задача линейного программирования (ЛП).
11. Задача целочисленного программирования.
12. Задача нелинейного программирования с линейными ограничениями.
13. Унимодальные функции. Квадратичные функции.
14. Стационарная точка функции *f(x).*
15. Точка перегиба. Седловая точка.
16. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.
17. Три характеристики оценки эффективности выбранных методов: 1) время, затраченное на получение решения; 2) точность решения; 3) чувствительность к изменению параметра сходимости.
18. Критерии останова.
19. Численная аппроксимация градиентов.

Список вопросов для опроса на практических занятиях Пр04, ПР05 и для оценки итогов самостоятельной работы СР02.

Раскройте (объясните) смысл и содержание терминов и понятий:

1. Линейное программирование.
2. Разработка моделей линейного программирования.
3. Основные этапы разработки модели линейного программирования.
4. Пример построения модели линейного программирования для задачи технического контроля.
5. Формы записи задач линейного программирования: 1) общий вид; 2) стандартная форма; 3) задачи линейного программирования со смешанными ограничениями.
6. Графическое решение задач линейного программирования с двумя переменными.
7. Основы симплекс–метода.

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР06, ПР07, ПР08 и для оценки итогов самостоятельной работы СР03.

Раскройте (объясните) смысл и содержание терминов и понятий:

1. Моделирование процессов.
2. Физическое и математическое моделирование.
3. Основные виды математических моделей.
4. Детерминированная модель.
5. Статические модели и динамические модели.
6. Вероятностная модель.
7. Модели, построенные на принципе «черного ящика».
8. Математические методы оптимального управления процессами.
9. Основные этапы оптимизации действующих процессов и установок.
10. Выбор критерия оптимизации.
11. Характеристика параметров и имеющихся ограничений.
12. Исследование характера и частоты возмущений.
13. Математическое описание процесса.
14. Определение типа управления системой автоматической оптимизации.
15. Выбор метода математической оптимизации.
16. Минимизация при ограничениях.
17. Поясните процедуру вывода формулы для вычисления погрешностей измерения коэффициента температуропроводности, используемой в качестве целевой функции при оптимизации режимного параметра метода ламинарного режима.
18. Поясните порядок решения задачи оптимизации режимного параметра метода ламинарного режима.

19. Поясните возможные варианты практического осуществления процесса измерения коэффициента температуропроводности методом ламинарного режима при оптимальном значении режимного параметра.

20. Поясните процедуру вывода формулы для вычисления погрешностей измерения ТФС, используемой в качестве целевой функции при оптимизации режимных параметров метода «мгновенного» плоского источника теплоты.

21. Поясните порядок решения задачи оптимизации режимных параметров метода «мгновенного» плоского источника теплоты.

22. Поясните возможные варианты практического осуществления процесса измерения ТФС при оптимальных режимных параметрах метода «мгновенного» плоского источника теплоты.

23. Метод множителей Лагранжа.

24. Характеристики алгоритмов оптимизации.

25. Сходимость алгоритма. Глобальная сходимость.

26. Асимптотическая сходимость и скорость сходимости.

27. Линейная сходимость. Суперлинейная сходимость.

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР09 и ПР10 и для оценки итогов самостоятельной работы СР04.

Раскройте (объясните) смысл и содержание терминов и понятий:

1. Методы решения задач нелинейного программирования.

2. Использование линий равного (постоянного) уровня при иллюстрации решения двухмерных задач оптимизации.

3. Градиентные методы.

4. Метод релаксации. Преимущества и недостатки метода релаксаций.

5. Метод градиента. Алгоритм вычисления. Достоинства и недостатки метода градиента.

6. Метод наискорейшего спуска (подъема). Алгоритм реализации метода наискорейшего спуска (подъема). Достоинства и недостатки метода наискорейшего спуска (подъема).

7. Метод штрафных функций. Алгоритм вычисления. Достоинства и недостатки метода штрафных функций.

8. Сложности, возникающие при работе с неунимодальной функцией (с несколькими локальными экстремумами).

9. Безградиентные методы. Метод сканирования (метод перебора).

10. Метод Гаусса-Зейделя. Сравнение метода релаксации и метода Гаусса-Зейделя.

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР11 и для оценки итогов самостоятельной работы СР05.

Раскройте (объясните) смысл и содержание терминов и понятий:

1. Оптимизация при проектировании новых установок.

2. Применение методов классического математического анализа для нахождения экстремума функций.

3. Задача на безусловный экстремум. Экстремум функции одной переменной.

4. Способы выявления экстремумов функции одной переменной.

5. Нахождение экстремума функции многих переменных.

6. Метод множителей Лагранжа. Пример решения задачи без использования множителей Лагранжа.

7. Порядок записи функции Лагранжа. Пример решения задачи методом множителей Лагранжа.

8. Определение и классификация методов конструирования (проектирования).

9. Что необходимо учитывать при проектировании?

10. Что появляется в результате процесса проектирования?

11. Основные этапы проектирования и разработки системы.

12. Какие виды анализа выполняют в процессе проектирования?

13. Какие три основные цели преследуют при выполнении анализа?

14. Кто участвует в процессе анализа?

15. Что включает в себя проектирование мехатронных и робототехнических систем?

16. Чем разработка отличается от проектирования?

17. Основные положения системного подхода при конструировании электронно-вычислительных систем (ЭВС).

18. Математическая формулировка задачи оптимального проектирования.

19. Вектор внешних параметров. Вектор внутренних параметров. Ограничения.

20. Уравнения связи. Методы получения уравнений связи.

21. Допустимый проект и оптимальный проект.

22. Целевая функция. Составление целевой функции. Формы целевых функций.

23. Поясните процедуру вывода формулы для вычисления погрешностей измерения ТФС, используемой в качестве целевой функции при оптимизации режимных параметров метода импульсного плоского источника теплоты.

24. Поясните порядок решения задачи оптимизации режимных параметров метода импульсного плоского источника теплоты.

25. Поясните возможные варианты практического осуществления процесса измерения ТФС при оптимальных режимных параметрах метода импульсного плоского источника теплоты.

26. Поясните процедуру вывода формулы для вычисления погрешностей измерения ТФС, используемой в качестве целевой функции при оптимизации режимных параметров метода импульсного линейного источника теплоты.

27. Поясните порядок решения задачи оптимизации режимных параметров метода импульсного линейного источника теплоты.

28. Поясните возможные варианты практического осуществления процесса измерения ТФС при оптимальных режимных параметрах метода импульсного линейного источника теплоты.

29. Модели и моделирование как основы оптимизации.

30. Физическое моделирование. Достоинства и недостатки.

31. Математическое моделирование. Достоинства и недостатки.

32. Экспериментальные методы оптимизации (подходы Тагути).

33. Пример проектирования термостата цилиндрической формы заданного объема с минимальной поверхностью.

34. Нелинейное программирование.

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР12 - ПР16 и оценки итогов самостоятельной работы СР06.

Раскройте (объясните) смысл и содержание терминов и понятий:

1. Функционал. Примеры функционалов.

2. Вариационное исчисление – обобщение дифференциального исчисления бесконечного числа независимых переменных.

3. Вид функционала, с которым работают в вариационном исчислении. Близость функций.

4. Классы функций C_0, C_1,…,C_n.

5. Классификация экстремумов. Абсолютный и относительный экстремумы. Сильный и слабый относительные экстремумы.

6. Функция y(x)+αη(x), близкая к функции y(x).

7. Приращение ΔY функционала $Y = \int_a^b F(x; y; y')dx$.

8. Первая и вторая вариации функционала.

9. Необходимое условие экстремума функционала.

10. Вывод уравнения Эйлера. Обсуждение уравнения Эйлера.

11. Основные сведения о задачах с подвижными концами и об условиях трансверсальности.

12. Система дифференциальных уравнений, описывающая управляемую систему, и общий вид минимизируемого функционала.

13. Система дифференциальных уравнений относительно вспомогательных переменных $\psi_0, \psi_1, ..., \psi_n$.

14. Функция Гамильтона $H(\overline{\psi}, \bar{x}, \bar{u})$.

15. Теорема Л.С. Понтрягина.

16. Пример решения задачи быстродействия.

17. Формулировка метода интуитивного динамического программирования Беллмана. Оптимизация многостадийных процессов.

18. Основные виды адаптивных САР: 1) Экстремальные САР; 2) Самонастраивающиеся САР; 3) Самоорганизующиеся САР; 4) Самообучающиеся САР.

19. Способы нахождения экстремума статических характеристик.

20. Способ последовательных шагов.

21. Способ наложения вынужденных колебаний.

22. Дискретные, импульсные и цифровые САР.

Примерный список вопросов к экзамену Экз01

1. Области применения методов и теории оптимизации. Краткие сведения из математики. Основные понятия и определения.

2. Постановка задачи оптимизации. Целевая функция. Ограничения задачи.

3. Оптимальное решение (глобальный экстремум). Точность полученного решения.

4. Постановка и классификация задач оптимизации. Основные этапы постановки решения задач оптимизации. Задача оптимизации с одной переменной. Задача оптимизации без ограничений (безусловная оптимизация).

5. Задача оптимизации с ограничениями (условная оптимизация). Задача условной оптимизации с линейными ограничениями.

6. Задача линейного программирования (ЛП). Задача целочисленного программирования. Задача нелинейного программирования с линейными ограничениями. Унимодальные функции. Квадратичные функции.

7. Стационарная точка функции *f(x).* Точка перегиба. Седловая точка. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.

8. Минимизация при ограничениях. Метод множителя Лагранжа. Характеристики алгоритмов оптимизации.

9. Три характеристики оценки эффективности выбранных методов: 1) время, затраченное на получение решения; 2) точность решения; 3) чувствительность к изменению параметра сходимости.

10. Критерии останова. Численная аппроксимация градиентов.

11. Линейное программирование. Разработка моделей линейного программирования. Основные этапы разработки модели линейного программирования.

12. Пример построения модели линейного программирования для задачи технического контроля.

13. Формы записи задач линейного программирования: 1) общий вид; 2) стандартная форма; 3) задачи линейного программирования со смешанными ограничениями.

14. Графическое решение задач линейного программирования с двумя переменными.

15. Основы симплекс–метода.

16. Моделирование процессов. Физическое и математическое моделирование.

17. Основные виды математических моделей. Детерминированная модель. Статические модели и динамические модели. Вероятностная модель. Модели, построенные на принципе «черного ящика».

18. Математические методы оптимального управления процессами. Основные этапы оптимизации действующих установок: 1) выбор критерия оптимизации; 2) характеристика параметров и имеющихся ограничений; 3) исследование характера и частоты возмущений; 4) математическое описание процесса; 5) определение типа управления системой автоматической оптимизации; 6) выбор метода математической оптимизации.

19. Оптимизация при проектировании новых установок.

20. Применение методов классического математического анализа для нахождения экстремума функций. Задача на безусловный экстремум. Экстремум функции одной переменной. Способы выявления экстремумов функции одной переменной.

21. Нахождение экстремума функции многих переменных.

22. Метод множителей Лагранжа. Пример решения задачи без использования множителей Лагранжа.

23. Порядок записи функции Лагранжа. Пример решения задачи методом множителей Лагранжа.

24. Методы решения задач нелинейного программирования. Использование линий равного (постоянного) уровня при иллюстрации решения двухмерных задач оптимизации.

25. Градиентные методы. Метод релаксации. Преимущество и недостатки метода релаксаций.

26. Метод градиента. Алгоритм вычисления. Достоинства и недостатки метода градиента.

27. Метод наискорейшего спуска (подъёма). Алгоритм реализации метода наискорейшего спуска (подъёма). Достоинства и недостатки метода наискорейшего спуска (подъёма).

28. Метод штрафных функций. Алгоритм вычисления. Достоинства и недостатки метода штрафных функций.

29. Сложности, возникающие при работе с неунимодальной функцией (с несколькими локальными экстремумами).

30. Безградиентные методы. Метод сканирования (метод перебора).

31. Метод Гаусса-Зейделя. Сравнение метода релаксации и метода Гаусса-Зейделя.

32. Определение и классификация методов конструирования (проектирования). Что необходимо учитывать при проектировании? Что появляется в результате процесса проектирования?

33. Основные этапы проектирования и разработки системы.

34. Какие виды анализа выполняют в процессе проектирования? Какие три основные цели преследуют при выполнении анализа? Кто участвует в процессе анализа?

35. Что включает в себя проектирование мехатронных и робототехнических систем?

36. Чем разработка отличается от проектирования?

37. Основные положения системного подхода при конструировании электронно-вычислительных систем (ЭВС).

38. Математическая формулировка задачи оптимального проектирования. Вектор внешних параметров. Вектор внутренних параметров. Ограничения. Уравнения связи. Методы получения уравнений связи. Допустимый проект и оптимальный проект.

39. Целевая функция. Составление целевой функции. Формы целевых функций.

40. Модели и моделирование как основы оптимизации. Физическое моделирование. Достоинства и недостатки.

41. Математическое моделирование. Достоинства и недостатки.

42. Методы решения задач оптимального проектирования.

43. Метод классической математики. Методы математического программирования. Поисковые методы оптимизации.

44. Экспериментальные методы оптимизации (подходы Тагути).

45. Методы оптимизации, основанные на классической математике. Экстремум функции одной переменной. Экстремум функции многих переменных.

46. Метод замены переменных.

47. Метод неопределенных множителей Лагранжа.

48. Пример проектирования термостата цилиндрической формы заданного объема с минимальной поверхностью.

49. Нелинейное программирование. Особенности задач нелинейного программирования.

50. Классификация методов нелинейного программирования: 1) градиентные методы; 2) безградиентные методы; 3) группа методов случайного поиска: a) метод случайного шага; b) метод случайных направлений; c) комбинированный метод.

51. Методы вариационного исчисления.

52. Принцип максимума Понтрягина.

52. Метод динамического программирования Беллмана.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Контрольная работа	В выполненной контрольной работе даны письменные ответы (правильные не менее чем на 60%) на все заданные вопросы
Опрос	Студент дал правильные устные ответы (правильные не менее чем на 60%) на все заданные вопросы
Домашнее задание	Домашнее задание соответствует требованиям к заданию, выполнено правильно и в полном объёме

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, использует в ответе материал рекомендуемой литературы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института автоматики и информационных технологий

_____ Д.В. Поляков
«_13_» _____*февраля*_____ 20_26_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 Инструменты бережливого производства
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

27.04.02 Управление качеством
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии бережливого производства и менеджмент качества
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***Очная***

Кафедра: ***Мехатроника и технологические измерения***
(наименование кафедры)

Составитель:

к.э.н., доцент		Э.В. Злобин
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия
к.т.н., доцент		Н.М. Гребенникова
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия
к.т.н., ст. преподаватель		С.С. Гайнутдинова
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия
Заведующий кафедрой		П.В. Балабанов
	подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен к организации работ по контролю осуществления необходимых мер повышения ответственности всех звеньев производства за выпуск продукции, соответствующей установленным требованиям, а также предотвращению приема и отгрузки некачественной продукции	
ИД-1 (ПК-3) Знает факторы, влияющие на качество и конкурентоспособность продукции; методы повышения ответственности персонала за выпуск продукции, на основе применения технологии бережливого производства	Знает нормативную базу по технологии бережливого производства
	Знает теоретические основы методов бережливого производства
ИД-2 (ПК-3) Умеет применять инструменты бережливого производства, и разрабатывать планы мероприятий с целью повышения ответственности персонала за выпуск продукции	Умеет применять инструменты бережливого производства
	Умеет разрабатывать планы мероприятий
ИД-3 (ПК-3) Владеет навыками применения инструментов бережливого производства	Владеет навыками, позволяющими эффективно применять инструменты бережливого производства

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	
	2 семестр	3 семестр
Контактная работа	**65**	**39**
занятия лекционного типа	16	
лабораторные занятия		
практические занятия	48	32
курсовое проектирование		2
консультации		2
промежуточная аттестация	1	3
Самостоятельная работа	**43**	**69**
Всего	**108**	**108**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Производственная система TOYOTA. Основные концепции, история возникновения

История возникновения. Задачи и принципы Lean. Условия успешного внедрения принципов бережливого производства.

Практические занятия

ПР01. Производственная система TOYOTA. Основные концепции, история возникновения

Самостоятельная работа

СР01. По рекомендованной литературе изучить:

– термины и определения, относящиеся к теме занятия;

– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Тема 2. Бережливое производство как модель повышения эффективности деятельности предприятия

Бережливое производство в рамках других моделей повышения эффективности. Стратегия и цели развития компании. Бережливое производство в рамках других моделей повышения эффективности. Создание базовых условий для реализации модели бережливого производства.

Практические занятия

ПР02. Бережливое производство как модель повышения эффективности деятельности предприятия

Самостоятельная работа

СР02. По рекомендованной литературе изучить:

– термины и определения, относящиеся к теме занятия;

– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Тема 3. Принципы непрерывного совершенствования – Кайдзен

Понятие «кайдзен». Обоснование потребности организации в системе кайдзен. Бережливое производство и система кайдзен. Кайдзен и концепция «шесть сигм». Кайдзен и кривая опыта.

Практика использования отдельных инструментов системы Кайдзен.

Организация кайдзен-прорывов (практических семинаров по kaizen). Кайдзен-блиц; техника делегирования; улучшение управления временем.

Практические занятия

ПР03. Принципы непрерывного совершенствования – Кайдзен

Самостоятельная работа

СР03. По рекомендованной литературе изучить:

– термины и определения, относящиеся к теме занятия;

– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Тема 4. Инструменты бережливого производства

Система TPM (TotalProductiveMaintenance) - всеобщий уход за оборудованием. Карта потока создания ценности продукта. Система 5S (сортировка, соблюдение порядка, содержание в чистоте, стандартизация и совершенствование). Кайдзен (kaizen) – непрерывное совершенствование. Визуализация. «Пока-ёка» - метод предотвращения. JIT (justintime - «точно вовремя»).

Практические занятия
ПР04. Инструменты бережливого производства

Самостоятельная работа
СР04. По рекомендованной литературе изучить:
– термины и определения, относящиеся к теме занятия;
– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Тема 5. Поток создания ценности

Карта потока – основа для построения оптимального процесса оказания услуг или производства и поставки продукции. Карта текущего состояния потока ценности. Анализ текущего состояния. Описание будущего состояния. Реализация технологического прогресса. Основное назначение «Карты потока создания ценности» – обучение и оптимизация.

Практические занятия
ПР05. Поток создания ценности

Самостоятельная работа
СР05. По рекомендованной литературе изучить:
– термины и определения, относящиеся к теме занятия;
– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Тема 6. Применение метода шесть сигм

«Шесть Сигм» - целевой показатель, соответствующий уровню максимально возможного совершенства в удовлетворении требований потребителей. Основные положения концепции «Шесть сигм».

Практические занятия
ПР06. Применение метода шесть сигм

Самостоятельная работа
СР06. По рекомендованной литературе изучить:
– термины и определения, относящиеся к теме занятия;
– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Тема 7. Критерии экономических показателей, характеризующих изменения в деятельности хозяйствующих субъектов

Анализ основных показателей финансово-экономической деятельности хозяйствующего субъекта. Система показателей, характеризующая ресурсный потенциал и результаты всей деятельности предприятия (кадры предприятия, статистика рабочей силы и рабочего времени; основной и оборотный капитал предприятия). Экономический анализ как инструмент оценки экономической деятельности организации.

Практические занятия

ПР07. Критерии экономических показателей, характеризующих изменения в деятельности хозяйствующих субъектов

Самостоятельная работа

СР07. По рекомендованной литературе изучить:

– термины и определения, относящиеся к теме занятия;

– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Тема 8. Основные проблемы внедрения моделей бережливого производства

Сопротивление изменениям. Восприятие БП как очередной «кампании». Шаги успешного внедрения БП: создание пилотного проекта.

Причины отставания внедрения бережливого производства на предприятиях РФ.

Пять мифов бережливого производства. Непонимание концепции БП. Обязательные этапы для внедрения БП. Понимание ожидания от внедрения БП. Системное использование инструментов БП. Непонимание взаимосвязи БП с другими методиками.

Практические занятия

ПР08. Основные проблемы внедрения моделей бережливого производства

Самостоятельная работа

СР08. По рекомендованной литературе изучить:

– термины и определения, относящиеся к теме занятия;

– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Тема 9. Проектирование работ по внедрению бережливого производства на предприятии

Анализ методик внедрения принципов бережливого производства. Алгоритм внедрения по Джеймсу Вумеку. Алгоритм внедрения по Деннису Хоббсу. Алгоритм внедрения Хаммера. Адаптация принципов бережливого производства специфике компании.

Практические занятия

ПР09. Проектирование работ по внедрению бережливого производства на предприятии

Самостоятельная работа

СР09. По рекомендованной литературе изучить:

– термины и определения, относящиеся к теме занятия;

– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Курсовое проектирование

Примерные темы курсовой работы/проекта:

1. Производственная система TPS: принципы и инструменты.

2. Основные принципы и инструменты интегрированной концепции Lean Six Sigma в рамках методики решения проблем DMAIC.

3. Организация движения потока создания ценности в системе Lean Produc-tion.

4. Управление проектом «Бережливое производство» в организациях.

5. Управление процессом преобразования организации в бережливое произ-водство.

6. Управление инструментарием встроенного качества в бережливом произ-водстве.

7. Методика внедрения бережливого производства: особенности и достигае-мые результаты.

8. Непрерывное совершенствование потока создания ценностей в рамках концепции бережливого производства.

9. Картирование потока создания ценности: сущность и особенности внедре-ния в организациях.

10. Система критериев для оценки результатов внедрения бережливого производства в организациях.

11. Процесс реализации интегрированной концепции Lean Six Sigma в рамках методики решения проблем DMAIC.

12. Управление бережливым производственным потоком.

13. Организация рабочего места по методике 5S.

14. Методика 6S как необходимое условие внедрения синхронизированного производства.

15. Организация быстрой переналадки производственного оборудования SMED (Single Minute Exchange of Dies).

17. Организация всеобщего ухода за оборудованием TPM (Total Productive Maintenance).

Требования к основным разделам курсовой работы/проекта:

1. Введение
2. Теоретические основы
3. Методические основы
4. Практическое применение
5. Заключение
6. Список использованных источников

Требования для допуска курсовой работы/курсового проекта к защите.

Курсовая работа/курсовой проект должна/должен соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна/должен быть оформлена/оформлен в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Фролов, В. П. Внедрение технологий бережливого производства в управлении производством и организацию рабочих мест : монография / В. П. Фролов. — Москва : Дашков и К, 2021. — 77 с. — ISBN 978-5-394-04197-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173949 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Клюев, А. В. Концепция бережливого производства : учебное пособие / А. В. Клюев. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 88 с. — ISBN 978-5-7996-0960-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/68438.html — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Тэппинг, Дон Бережливый офис: Устранение потерь времени и денег / Дон Тэппинг, Энн Данн ; перевод А. Залесова, Т. Гутман. — 4-е изд. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-9614-6215-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/82777.html — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4. Вэйдер, Майкл Инструменты бережливого производства: Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства / Майкл Вэйдер ; перевод А. Баранов, Э. Башкардин. — 9-е изд. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-9614-4793-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/82861.html. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

5. Джеймс, Вумек Продажа товаров и услуг по методу бережливого производства / Вумек Джеймс, Джонс Дэниел ; перевод Е. Пестерева ; под редакцией Ю. Адлера, С. Турко, С. Огаревой. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-9614-4619-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/86833.html— Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6. Методы «Бережливого производства» для управления потерями предприятия : учебно-методическое пособие / составители Ю. А. Эртман, С. А. Эртман. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. — 70 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101415.html — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru
Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru
Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru
База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/
База данных Scopus https://www.scopus.com
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к практическим занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские

работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;

- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Тема практического занятия Производственная система TOYOTA. Основные концепции, история возникновения	опрос
ПР02	Бережливое производство как модель повышения эффективности деятельности предприятия	опрос
ПР03	Принципы непрерывного совершенствования – Кайдзен	опрос
ПР04	Инструменты бережливого производства	опрос
ПР05	Поток создания ценности	опрос
ПР06	Применение метода шесть сигм	опрос
ПР07	Критерии экономических показателей, характеризующих изменения в деятельности хозяйствующих субъектов	опрос
ПР08	Основные проблемы внедрения моделей бережливого производства	опрос
ПР09	Проектирование работ по внедрению бережливого производства на предприятии	опрос
СР01	Тема практического занятия Производственная система TOYOTA. Основные концепции, история возникновения	опрос
СР02	Бережливое производство как модель повышения эффективности деятельности предприятия	опрос
СР03	Принципы непрерывного совершенствования – Кайдзен	опрос
СР04	Инструменты бережливого производства	опрос
СР05	Поток создания ценности	опрос
СР06	Применение метода шесть сигм	опрос
СР07	Критерии экономических показателей, характеризующих изменения в деятельности хозяйствующих субъектов	опрос
СР08	Основные проблемы внедрения моделей бережливого производства	опрос
СР09	Проектирование работ по внедрению бережливого производства на предприятии	опрос

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет	2 семестр
Экз01	Экзамен	3 семестр
КР01	Защита КР	3 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-3 (ПК-3)

Знает факторы, влияющие на качество и конкурентоспособность продукции; методы повышения ответственности персонала за выпуск продукции, на осно-ве применения технологии бережливого производства

Результаты обучения	*Контрольные мероприятия*
Знает нормативную базу по технологии бережливого производства	*Экз01, зач01, ПР01, СР01, ПР02, СР02*
Знает теоретические основы методов бережливого производства	*Экз01, зач01, ПР03, СР03, ПР04, СР04*

ИД-2 (ПК-3)

Умеет применять инструменты бережливого производства, и разрабатывать планы мероприятий с целью повышения ответственности персонала за выпуск прдукции

Результаты обучения	*Контрольные мероприятия*
Умеет применять инструменты бережливого производства	*Экз01, зач01, ПР05, СР05, ПР06, СР06*
Умеет разрабатывать планы мероприятий	*Экз01, зач01, ПР07, СР07, ПР08, СР08*

ИД-3 (ПК-3)

Владеет навыками применения инструментов бережливого производства

Результаты обучения	*Контрольные мероприятия*
Владеет навыками, позволяющими эффективно применять инструменты бережливого производства	*Экз01, зач01, ПР09, СР09*

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Принципы производственной системы TPS (Toyota Production System).
2. Основные принципы интегрированной концепции Lean Six Sigma в рамках ме-тодики решения проблем DMAIC. (D-определяй, M-измеряй, A-анализируй, I-улучшай, C-управляй).
3. Принципы построения бережливого производственного потока.
4. Характеристика бережливого производственного потока и расчет его основных параметров: время такта, время цикла, время выполнения заказа.
5. Предназначение буферного запаса.
6. Вытягивающее (pull) поточное производство вместо выталкивающего (push).
7. Развертывание функции качества QFD (Quality Function Deployment).
8. Методика оценки потерь.
9. Выявление, устранение и предупреждение потерь в производстве.

10. Картирование потока создания ценности VSM (Value Stream Mapping).

11. Применение системы точно во время JIT(Just-in-timt) для нейтрализации опре-деленного вида потерь в производстве.

12. Организация рабочего места по методике 5S.

13. 6S как необходимое условие внедрения синхронизированного производства.

14. Необходимость быстрой переналадки оборудования – SMED (Single Minute Ex-change of Dies) и всеобщего ухода за оборудованием TPM (Total Productive Maintenance).

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Использование визуального контроля (visual control) для оповещения о пробле-мах на производственной линии.

2. Непрерывное совершенствование потока создания ценности в целом и отдель-ного процесса – кайзен (kaizen).

3. Характеристика специальных возможностей поточного конвейера (автономиза-ция или дзидока (jidoka)) для выявления отклонений и немедленной остановки работы.

4. Использование методов предотвращения непреднамеренных ошибок операторов или недостатков технологии - защита от ошибок или покэ-ека (poka-yoke).

5. Характеристика методов статистического управления процессами SPC.

6. Анализ видов и последствий потенциальных отказов FMEA (Potential Failure Mode and Effects Analysis).

7. Процесс согласования производства части PPAP (Product Part Approval Process).

8. Алгоритм внедрения бережливого производства по Джеймсу Вумеку и Деннису Хоббсу: особенности внедрения и достигаемые результаты.

9. Типовые ошибки применения подходов бережливого производства в проектах.

10. Система целевых индикаторов для оценки результатов внедрения бережливого производства в проектах.

11. Комплексный показатель lean, учитывающий различные аспекты деятельности организации в области бережливого производства.

12. Механизм реализации бережливых проектов.

13. Экономический эффект от внедрения мероприятий по бережливому производ-ству в организации.

14. Методика оценки эффективности мероприятий по бережливому производству в организации.

Вопросы к защите курсового проекта КП01 (примеры)

1. Производственная система TPS: принципы и инструменты.

2. Основные принципы и инструменты интегрированной концепции Lean Six Sigma в рамках методики решения проблем DMAIC.

3. Организация движения потока создания ценности в системе Lean Produc-tion.

4. Управление проектом «Бережливое производство» в организациях.

5. Управление процессом преобразования организации в бережливое произ-водство.

6. Управление инструментарием встроенного качества в бережливом произ-водстве.

7. Методика внедрения бережливого производства: особенности и достигаемые результаты.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 45 минут.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов Р (0-100%) приводится к норме N в 40 баллов по следующей формуле:

$$N=0,4*P$$

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	81-100
«зачтено»	61-80
«зачтено»	41-60
«не зачтено»	0-40

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Каждый теоретический вопрос оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребления понятий	4
Полнота раскрытия вопроса	6
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	6
Ответы на дополнительные вопросы	4
Всего	20

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	33-40
«хорошо»	25-32
«удовлетворительно»	17-24
«неудовлетворительно»	0-16

Защита КР (КР01).

На защите курсовой работы обучающемуся задаются 8-10 вопросов по теме курсового проектирования.

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему глубокие знания, примененные им при самостоятельном исследовании выбранной темы, способному обобщить практический материал и сделать на основе анализа выводы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему в работе и при ее защите полное знание материала, всесторонне осветившему вопросы темы, но не в полной мере проявившему самостоятельность в исследовании.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, раскрывшему в работе основные вопросы избранной темы, но не проявившему самостоятельности в анализе или допустившему отдельные неточности в содержании работы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не раскрывшему основные положения избранной темы и допустившему грубые ошибки в содержании работы, а также допустившему неправомерное заимствование.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института автоматики и информационных технологий

_____ Д.В. Поляков
«_13_» _____*февраля*_____ 20_26_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 Экономика качества
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

27.04.02 Управление качеством
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии бережливого производства и менеджмент качества
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***Очная***

Кафедра: ***Мехатроника и технологические измерения***
(наименование кафедры)

Составитель:

к.э.н., доцент		Э.В. Злобин
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	П.В. Балабанов
подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен к организации работ по исследованию, анализу, планированию, описанию взаимосвязей качественных характеристик выпускаемой организацией продукции (выполняемых работ или услуг) с экономическими показателями с целью повышения качества продукции (работ, услуг)	
ИД-1 (ПК-4) Знает методы анализа и оценки взаимосвязи качественных характеристик и конкурентоспособности продукции (работ, услуг)	Знание теоретических основ экономического анализа качества продукций и услуг
	Знания в области методов оценки и анализа конкурентоспособности (работ, услуг)
ИД-2 (ПК-4) Умеет разрабатывать план мероприятий по планированию качества выпускаемой продукции, обеспечению соответствия характеристик продукции (работ, услуг) требованиям	Умеет планировать качество выпускаемой продукции
	Умеет осуществлять внедрение и контроль плана мероприятий по оценке экономических составляющих качества продукции.
ИД-3 (ПК-4) Владеет навыками анализа конкурентоспособности продукции (услуги)	Владеет навыками, позволяющими оперативно проводить оценку деятельность предприятий и организациий с точки зрения качества продукции.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	3 семестр
Контактная работа	**33**
занятия лекционного типа	16
лабораторные занятия	
практические занятия	16
курсовое проектирование	
консультации	
промежуточная аттестация	1
Самостоятельная работа	**75**
Всего	**108**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Качество как экономическая категория

1. Качество как объект управления.
2. Эволюция японского понимания качества.

Качество в экономическом аспекте деятельности предприятия. Влияние управления на повышение качества деятельности предприятия: качества продукции, качества персонала, качества управления и т.п.

Эволюция понимания качества в Японии: соответствие стандарту, соответствие применению, соответствие стоимости, соответствие скрытым потребностям потребителей.

Практические занятия

ПР01. Качество как экономическая категория

Самостоятельная работа

СР01. По рекомендованной литературе изучить:

– термины и определения, относящиеся к теме занятия;

– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Тема 2. Формирование отечественных и зарубежных школ в области управления качеством

1. Отечественные научные школы в области управления качеством.
2. Научные взгляды зарубежных ученых в области управления качеством.

Отечественные ученые в области управления качеством: Г.Г. Азгальдов, В.В. Бойцов, Б.В. Бойцов, А.К. Гастев, А.В. Гличев, Д.С. Львов, В.И. Седов, В.И. Сиськов, А.И. Субетто, В.В. Окреплов и др.

Зарубежные ученые в области управления качеством: У. Э. Деминг, Дж. Джуран, К. Исикава, А. Фейгенбаум, Ф. Крос-би, Синго, Г. Тагути и др.

Практические занятия

ПР02. Формирование отечественных и зарубежных школ в области управления качеством

Самостоятельная работа

СР02. По рекомендованной литературе изучить:

– термины и определения, относящиеся к теме занятия;

– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Тема 3. Эволюция системного подхода к управлению качеством

1. Эволюция управления качеством по Фейгенбауму.
2. Систематизация работ по качеству, предложенная А.В. Гличевым.
3. Взгляды российских ученых на формирование системного подхода к управлению качеством.

Эволюция управления качеством по Фейгенбауму: индивидуальный контроль качества, цеховой контроль качества, контроль качества при приемке продукции, статистический контроль качества, комплексное управление качеством.

Этапы эволюции системного подхода к управлению качеством, предложенные А.В. Гличевым: индивидуальная форма организации работ по качеству, цеховая форма организации работ по качеству, индустриальный этап, системная организация работ по качеству.

Вклад российских ученых в формирование системного подхода к управлению качеством.

Практические занятия
ПР03. Эволюция системного подхода к управлению качеством

Самостоятельная работа
СР03. По рекомендованной литературе изучить:
– термины и определения, относящиеся к теме занятия;
– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Тема 4. Экономика качества как философия менеджмента
1. История развития экономики качества.
2. Управленческие функции экономики качества.
3. Цена качества.

Взгляды отечественных и зарубежных ученых на формирование и развитие экономики качества.

Функции управления в экономике качества: планирование, организация, мотивация, контроль, координация и регулирование.

Понятие «цена качества». Взаимосвязь цены качества и менеджмента качества. Действия руководства, направленные на формирование цены качества.

Практические занятия
ПР04. Экономика качества как философия менеджмента

Самостоятельная работа
СР04. По рекомендованной литературе изучить:
– термины и определения, относящиеся к теме занятия;
– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Тема 5. Затраты на качество: сущность, классификация, содержание
1. Сущность затрат на качество.
2. Различные классификации затрат на качество.
3. Содержание затрат на качество.

Определение затрат, связанных с качеством. Роль затрат на качество в управлении качеством на предприятии. Различные классификации затрат на качество, разработанные учеными в области управления качеством.

Содержание затрат на качество, связанных с предупреждением дефектов, их контролем и оценкой, а также внутренними и внешними несоответствиями уровню качества.

Практические занятия
ПР05. Затраты на качество: сущность, классификация, содержание

Самостоятельная работа
СР05. По рекомендованной литературе изучить:
– термины и определения, относящиеся к теме занятия;
– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Тема 6. Управление затратами на качество
1. Формирование организационной структуры управления затратами на качество на предприятии.

2. Распределение ответственности за реализацию мероприятий по управлению затратами на качество.

Виды организационных структур управления: линейная, функциональная, комбинированная, матричная, дивизиональная.

Проектирование организационных структур управления затратами на качество на предприятии.

Распределение полномочий и ответственности за реализацию мероприятий по управлению затратами на качество: кто исполняет, участвует, руководит и т.п.

Практические занятия
ПР06. Управление затратами на качество

Самостоятельная работа
СР06. По рекомендованной литературе изучить:
– термины и определения, относящиеся к теме занятия;
– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Тема 7. Особенности учета и анализа затрат на качество

1. Сбор данных по затратам на качество.
2. Подготовка отчета по результатам анализа затрат на качество.

Цели при формировании данных о затратах на качество. Особенности информации по затратам на качество. Способы получения информации о затратах на качество.

Особенности подготовки отчета о затратах на качество для различных уровней управления. Целеполагание при форми- рование отчета. Виды отчета по затратам на качество.

Практические занятия
ПР07. Особенности учета и анализа затрат на качество

Самостоятельная работа
СР07. По рекомендованной литературе изучить:
– термины и определения, относящиеся к теме занятия;
– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Тема 8. Методы управления затратами на качество

1. Функционально-стоимостной анализ (ФСА) в экономике качества.
2. FMEA-анализ как инструмент экономики качества.
3. Развертывание функций качества (QFD) в управлении затратами на качество.
4. Методы управления затратами на качество, связанные с контролем и учетом.
5. Бенчмаркинг – стратегический инструмент экономики качества.
6. Аутсорсинг как инновационный метод управления затратами на качество. ФСА и его роль в минимизации затрат на качество. Этапы проведения ФСА. FMEA-анализ. Особенности применения и алгоритм применения.

QFD в экономике качества. Влияние потребителей на уровень затрат на качество. Создание продукции на основе мнений потребителей с применением QFD.

Методы управления затратами на качество, связанные с контролем и учетом: директ-костинг, стандарт-костс, контрол- линг и т.п.

Бенчмаркинг как стратегический рычаг управления затратами на качество. Этапы реализации бенчмаркинга. Аутсорсинг – инновационный метод управления затратами на качество, предполагающий передачу части бизнес-

процессов сторонней организации. Его значение в оптимизации уровня затрат на качество. Особенности применения аутсорсинга на промышленных предприятиях.

Практические занятия
ПР08. Методы управления затратами на качество

Самостоятельная работа
СР08. По рекомендованной литературе изучить:
– термины и определения, относящиеся к теме занятия;
– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Тема 9. Стандартизация в экономике качества

1. Британский стандарт BS 6143. Часть 1. «Руководство по экономике качества – стоимостная модель процесса». Часть 2. «Введение в экономику качества – модель затрат, связанных с предупреждением, оценкой и отказами».
2. Стандарты ИСО серии 9000 версии 2000 г. в экономике качества.
3. Документированные процедуры по управлению и анализу затрат на качество на предприятиях.

Практические занятия
ПР09. Стандартизация в экономике качества

Самостоятельная работа
СР09. По рекомендованной литературе изучить:
– термины и определения, относящиеся к теме занятия;
– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

Тема 10. Перспективные направления развития экономики качества

1. Современные направления развития экономики качества.
2. Перспективы развития экономики качества.

Современные тенденции и перспективы развития управления затратами на качество: внедрение стандартов ИСО серии 9000 версии 2000 г. в деятельность предприятий, разработка документированных процедур по управлению и анализу затрат на качество, внедрение принципов TQM и т.п.

Практические занятия
ПР10. Перспективные направления развития экономики качества

Самостоятельная работа
СР10. По рекомендованной литературе изучить:
– термины и определения, относящиеся к теме занятия;
– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Белянская, Н. М. Экономика качества, стандартизации и сертификации : учебное пособие / Н. М. Белянская, В. И. Логанина, Л. В. Макарова. — Саратов : Вузовское образование, 2014. — 146 c. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/19526.html — Режим доступа: для авториз. пользователей

2. Свешников, А. Г. Экономика качества. Управление затратами на качество / А. Г. Свешников. — Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2011. — 165 c. — ISBN 978-5-93088-096-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/44369.html — Режим доступа: для авториз. пользователей

3. Леонов, С. А. Экономика качества (основы экономического управления качеством в университете) : учебное пособие / С. А. Леонов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 133 c. — ISBN 978-5-7937-1356-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/103981.html — Режим доступа: для авториз. пользователей

4. Фрейдина, Е. В. Управление качеством : практикум / Е. В. Фрейдина, А. А. Тропин. — 2-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017. — 208 c. — ISBN 978-5-7014-0847-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/87198.html — Режим доступа: для авториз. пользователей

5. Управление качеством : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / С. Д. Ильенкова, С. Ю. Ягудин, Н. В. Тихомирова [и др.] ; под редакцией С. Д. Ильенкова. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 287 c. — ISBN 978-5-238-02344-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/66305.html — Режим доступа: для авториз. пользователей

6. Экономика качества : учебник / Е. В. Нежникова, М. В. Черняев, О. В. Папельнюк, А. В. Кореневская. — 2-е изд. — Москва : Дашков и К, 2019. — 216 c. — ISBN 978-5-394-03359-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119258 — Режим доступа: для авториз. пользователей

7. Салихова, И. С. Управление качеством интеллектуального капитала самообучающейся организации в экономике знаний : монография / И. С. Салихова. — Москва : Дашков и К, 2015. — 147 c. — ISBN 978-5-394-02537-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/70590 — Режим доступа: для авториз. пользователей

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru
База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/
База данных Scopus https://www.scopus.com
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/
Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru
База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata
Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com
Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к практическим занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские

работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;

- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Качество как экономическая категория	опрос
ПР02	Формирование отечественных и зарубежных школ в области управления качеством	опрос
ПР03	Эволюция системного подхода к управлению качеством	опрос
ПР04	Экономика качества как философия менеджмента	опрос
ПР05	Затраты на качество: сущность, классификация, содержание	опрос
ПР06	Управление затратами на качество	опрос
ПР07	Особенности учета и анализа затрат на качество	опрос
ПР08	Методы управления затратами на качество	опрос
ПР09	Стандартизация в экономике качества	опрос
ПР10	Перспективные направления развития экономики качества	опрос
СР01	Качество как экономическая категория	опрос
СР02	Формирование отечественных и зарубежных школ в области управления качеством	опрос
СР03	Эволюция системного подхода к управлению качеством	опрос
СР04	Экономика качества как философия менеджмента	опрос
СР05	Затраты на качество: сущность, классификация, содержание	опрос
СР06	Управление затратами на качество	опрос
СР07	Особенности учета и анализа затрат на качество	опрос
СР08	Методы управления затратами на качество	опрос
СР09	Стандартизация в экономике качества	опрос
СР10	Перспективные направления развития экономики качества	опрос

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет	3 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-4)

Знание методы анализа и оценки взаимосвязи каче-ственных характеристик и конкурентоспособности продукции (работ, услуг)

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знание теоретических основ экономического анализа качества продукций и услуг	Зач01, ПР01, СР01, ПР02, СР02,
Знания в области методов оценки и анализа конкурентоспособности (работ, услуг)	Зач01, ПР03, СР03, ПР04, СР04,

ИД-2 (ПК-4)

Умение разрабатывать план мероприятий по планированию качества выпускаемой продукции, обеспечению соответствия характеристик продукции (работ, услуг) требованиям

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет планировать качество выпускаемой продукции	Зач01, ПР05, СР05, ПР06, СР06,
Умеет осуществлять внедрение и контроль плана мероприятий по оценке экономических составляющих качества продукции.	Зач01, ПР07, СР07, ПР08, СР08,

ИД-3 (ПК-4)

Владеет навыками анализа конкурентоспособности продукции (услуги)

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками, позволяющими оперативно проводить оценку деятельность предприятий и организациий с точки зрения качества продукции.	Зач01, ПР09, СР09, ПР010, СР010,

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1 .Основные подходы к учету затрат на качество.

2. Классификация затрат на качество по модели PAF (ПОД - модели).

3. Рекомендуемый перечень элементов и составляющих элементов затрат на предупреди-тельные мероприятия в PAF - модели.

4. Рекомендуемый перечень элементов и составляющих элементов затрат на оценку качества (контроль) в PAF - модели.

5. Рекомендуемый перечень элементов и составляющих элементов затрат на устранение внутренних дефектов (внутренние отказы) в PAF - модели.

6. Рекомендуемый перечень элементов и составляющих элементов затрат на устранение внешних дефектов (внешние отказы) в PAF - модели.

7. Учет затрат на предупредительные мероприятия по месту возникновения затрат.

8. Учет затрат на оценку качества (контроль) по месту возникновения затрат.

9. У чет затрат на устранение (исправление) дефектов по месту возникновения затрат.

10. Источники данных о затратах, связанных с качеством.

11. Доля затрат на качество в объеме продаж, себестоимости, типичное распределение за¬трат на качество по категориям затрат.

^.Предоставление данных по затратам на качество. Целевая научно-техническая програм¬ма по качеству в качестве регистрационного документа (формы записи).

13. Порядок оформления отчета о затратах на качество, показателях затрат на качество.

14. Целесообразность проведения анализа затрат на качество и составления форм отчета за-трат на качество.

15. Типовые и другие базы измерений, используемые для оценки и анализа затрат на каче¬ство.

16. Анализ затрат на качество. Применение статистических методов при анализе затрат на качество.

17. Цель и область применения документированной процедуры (стандарта организации) "Затраты на качество", блок-схема (алгоритм) сбора и подготовки данных для анализа за¬трат на качество или алгоритм учета затрат на качество.

18. Классификация затрат на процесс. Категории затрат на процесс.

19. Порядок формирования и применения на предприятии экономической модели процесса.

20. Определение экономической эффективности процесса.

22. Определение экономической эффективности работ по стандартизации.

23. Определение стоимости работ по сертификации СМК.

24. Определение экономической эффективности сертификации СМК.

25. Определение трудоемкости работ по сертификации продукции.

26. Определение стоимости работ но сертификации продукции.

27. Основные экономические категории.

28. Показатели эффективности метрологического обеспечения производства.

29. Направления совершенствования метрологического обеспечения производства.

30. Определение экономического эффекта от замены применяемых средств измерений бо¬лее совершенными.

31 .Определение экономического эффекта от внедрения новых методов измерений.

32. Определение экономической эффективности внедрения новых средств измерений.

33. Определение экономического эффекта от проведения аттестации технологического обо-рудования.

34.Определение экономического эффекта от проведения аттестации контрольно-измерительного и испытательного оборудования.

35.Определение затрат на аттестацию единицы технологического, контрольно- измерительного и испытательного оборудования.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 45 минут.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов Р (0-100%) приводится к норме N в 40 баллов по следующей формуле:

$$N=0,4*P$$

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	81-100
«зачтено»	61-80
«зачтено»	41-60
«не зачтено»	0-40

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института автоматики и информационных технологий

_____ Д.В. Поляков
«_13_» _____*февраля*_____ 20_26_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 Компьютерные технологии в науке и образовании
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

27.04.02 Управление качеством
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии бережливого производства и менеджмент качества
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***Очная***

Кафедра: ***«Мехатроника и технологические измерения»***
(наименование кафедры)

Составитель:

к.т.н., доцент		**Д.А. Любимова**
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	П.В. Балабанов
подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2. Способен организовывать работы по разработке и внедрению новых методов и средств технического контроля	
ИД-1 (ПК-2) Знать: современные требования, технологии, методы и средства контроля качества, этапы разработки и внедрения средств технического контроля	Знает понятие информации и виды информации. Приводит определение понятия «система» «информационная система»
	Знает современные информационные технологий поиска, обработки, анализа и управления информацией
ИД-2 (ПК-2) Уметь: применять современные технологии при анализе существующих и разработке новых методов и средств технического контроля, при проведении контроля и исследований	Умеет использовать возможности информационных технологий и сети Интернет для обработки различных типов информации и для организации документооборота систем менеджмента качества
ИД-3 (ПК-2) Владеть: современными методами и средствами технического контроля	Владеет современными методами и средствами технического контроля

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет *5* зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	3 семестр
Контактная работа	***84***
занятия лекционного типа	*16*
лабораторные занятия	*32*
практические занятия	*32*
курсовое проектирование	
консультации	*2*
промежуточная аттестация	*2*
Самостоятельная работа	***96***
Всего	***180***

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме ***экзамена.***

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема1. Информация, информатизация и информационное общество

Понятие и особенности информационного общества. Понятие «информация», ее виды. Понятие «информационный ресурс». Информатизация, ее основные задачи. Информационный рынок, его сектора. Источники информации. Понятие «система», ее особенности. Понятия «информационная система» и «автоматизированная информационная система». Предметная область автоматизированной информационной системы. Классификация автоматизированных информационных систем. Категории пользователей АИС.

ПР01 Работа с поисковыми системами. Научные и образовательные ресурсы Интернет. Электронные библиотеки и архивы электронных препринтов. Ftp-серверы
ЛР01 Поиски и использование информации в Интернет.
СР01 Теоретические основы информатики и современных информационных технологий

Тема 2. Базовые компьютерные технологии в науке и образовании

Понятие «информационные технологии». Поколения развития компьютеров и информационных технологий. Классификация информационных технологий. Основные тенденции развития информационных технологий. Компьютерные технологии обработки текстовой информации. Компьютерные технологии обработки табличной информации. Компьютерные технологии работы с базами данных. Новые информационные технологии в образовании. Технология поиска информации. Основы информационной безопасности компьютера. Метод «интеллектуального перебора» паролей. Электронная коммерция. Основы создания и продвижения сайтов в Интернет.

ПР02 Визуальное и логическое проектирование текстовых документов. Подготовка оригинал-макетов научных публикаций в пакетах MS Word. Конвертация в переносимые форматы (PDF, HTML)
ПР03 Обработка и визуализация научных данных в MS Excel. Специализированные пакеты автоматизации обработки и визуализации научных данных
ПР04 Векторные и растровые графические редакторы. Графический редактор, интегрированный в MS Office. Компас 3d. AutoCAD. Форматы графических файлов
СР02 Основные аппаратные и программные средства современных информационных технологий

Тема 3. Информационные технологии в науке и образовании

Развитие информатизации науки. Информатизация науки в современном социокультурном пространстве. Роль информационной техники, средств и технологий в информатизации науки и научных исследованиях. Информационный и вычислительный эксперимент. Компьютерная техника в гуманитарных науках. Информатика как связующее звено науки и образования. Влияние информатики и информационных технологий на формирование научных направлений. Информационные технологии и интеграционные процессы в науке. Авторские информационные технологии. Информационные технологии дистанционного обучения. Информационные технологии в моделировании и проектировании технических объектов.

ПР05 Введение в СУБД. MS Access. Язык запросов SQL. Базы данных в Internet.

ЛР02 Создание презентаций с помощью приложения Power Point.
СР03 Проблемы технологий в учебном процессе
СР04 Разработка электронных учебно-методических комплексов

Тема 4. Технологии искусственного интеллекта

Понятие искусственного интеллекта. Методы искусственного интеллекта. Условия достижения интеллектуальности.

СР05 Базы данных и базы знаний, экспертные системы, интеллектуальные информационные системы

Тема 5. Сетевые информационные технологии

Виды информационно-вычислительных сетей. Модель взаимодействия открытых систем. Техническое обеспечение информационно-вычислительных сетей. Локальные вычислительные сети. Глобальная информационная сеть Интернет. Корпоративные компьютерные сети.

ПР06 Электронная почта. Microsoft Outlook. World Wide Web. Интернет-браузеры и Web-навигация
ЛР03 Создание web-сайта при помощи языка гипертекстовой разметки WEB – документов HTML
СР06 Сетевые технологии. Основные принципы организации и функционирования корпоративных сетей

Тема 6. Программное обеспечение информационных систем и технологий

Технологии разработки программного обеспечения. Этапы создания программных продуктов.

ЛР04 Проведение компьютерного эксперимента с использованием систем автоматизированных расчетов, языков программирования высокого уровня.
СР07 Актуальные проблемы компьютерной безопасности и защиты информации

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Учебная литература

1. Ли Р.И. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.И. Ли. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 190 с. — 978-5-88247-600-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22903.html
2. Латышенко К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.П. Латышенко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 307 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20390.html
3. Шутов А.И. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Шутов, Ю.В. Семикопенко, Е.А. Новописный. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 101 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28378.html
4. Латышенко К.П. Методы исследований процессов и материалов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / К.П. Латышенко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 197 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20394.html
5. Шустрова М.Л. Основы планирования экспериментальных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Л. Шустрова, А.В. Фафурин. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 84 с. — 978-5-7882-1924-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62523.html
6. Автоматизация и управление в технологических комплексах [Электронный ресурс] / А.М. Русецкий [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Белорусская наука, 2014. — 376 с. — 978-985-08-1774-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/29574.html

4.2. Периодическая литература

1. Журнал «Информация и безопасность» (Режим доступа https://elibrary.ru)
2. Журнал «Вопросы защиты информации» (Режим доступа https://elibrary.ru)
3. Информатика и ее применения (Режим доступа https://elibrary.ru)
4. Прикладная информатика (Режим доступа https://elibrary.ru)

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru
Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru
Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru
База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/
База данных Scopus https://www.scopus.com
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая

серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;

составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием:

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	LabVIEW / Бессрочная лицензия Гос. Контракт №35-03/231 от 22.12.2008г.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов , курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы – учебная лаборатория «Технологические измерения» (364/С)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: демонстрационное оборудование, компьютеры; блоки серии ADAM-4000, блоки питания, термопары, сигнальные лампочки, реле, провода, электродвигатели.	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное обо-	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	рудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Поиски и использование информации в Интернет	защита
ЛР02	Создание презентаций с помощью приложения Power Point	защита
ЛР03	Создание web-сайта при помощи языка гипертекстовой разметки WEB – документов HTML	защита
ЛР04	Проведение компьютерного эксперимента с использованием систем автоматизированных расчетов, языков программирования высокого уровня.	защита
СР01	Теоретические основы информатики и современных информационных технологий	реферат
СР03	Проблемы технологий в учебном процессе	доклад
СР04	Разработка электронных учебно-методических комплексов	доклад
ПР05	Введение в СУБД. MS Access. Язык запросов SQL. Базы данных в Internet.	опрос

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Экз01	Экзамен	3 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-3) Знать: современные требования, технологии, методы и средства контроля качества, этапы разработки и внедрения средств технического контроля

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает понятие информации и виды информации. Приводит определение понятия «система» «информационная система»	СР01, Экз01
Знает современные информационные технологий поиска, обработки, анализа и управления информацией	ЛР01, Экз01

Примеры тем рефератов для самостоятельной работы СР01

1.Теоретические основы информатики и современных информационных технологий.
2. Понятие информации и данных.
3. Принципы кодирования и структурирования данных.
4. Технологии мультимедиа.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Что такое поисковая система? Классификация информационно-поисковых систем.
2. Компоненты поисковой системы.
3. Принципы определения соответствия запроса найденному документу.
4. Основные характеристики результатов поиска
5. Язык поисковых запросов.
6. Операторы поисковых запросов.
7. Стратегия проведения поиска.
8. Специальные поисковые системы для поиска научной информации.

Вопросы к экзамену Экз01

1. Понятие и особенности информационного общества.
2. Понятие «информация», ее виды. Понятие «информационный ресурс».
3. Информатизация, ее основные задачи.
4. Источники информации.
5. Понятие «система», ее особенности. Понятия «информационная система» и «автоматизированная информационная система».
6. Предметная область автоматизированной информационной системы. Классификация автоматизированных информационных систем. Категории пользователей АИС.
7. Понятие «информационные технологии».
8. Поколения развития компьютеров и информационных технологий.
9. Классификация информационных технологий. Основные тенденции развития информационных технологий.
10. Понятие искусственного интеллекта. Методы искусственного интеллекта. Условия достижения интеллектуальности.
11. Виды информационно-вычислительных сетей.

12. Модель взаимодействия открытых систем. Техническое обеспечение информационно-вычислительных сетей.
13. Локальные вычислительные сети. Глобальная информационная сеть Интернет. Корпоративные компьютерные сети.
14. Технологии разработки программного обеспечения. Этапы создания программных продуктов.
15. Компьютерные технологии обработки текстовой информации.
16. Компьютерные технологии обработки табличной информации.
17. Компьютерные технологии работы с базами данных.
18. Новые информационные технологии в образовании.
19. Технология поиска информации.
20. Основы информационной безопасности компьютера.
21. Электронная коммерция.
22. Основы создания и продвижения сайтов в Интернет.
23. Развитие информатизации науки.
24. Информатизация науки в современном социокультурном пространстве.
25. Роль информационной техники, средств и технологий в информатизации науки и научных исследованиях.
26. Информационный и вычислительный эксперимент.
27. Компьютерная техника в гуманитарных науках.
28. Информатика как связующее звено науки и образования.
29. Влияние информатики и информационных технологий на формирование научных направлений.
30. Информационные технологии и интеграционные процессы в науке.
31. Авторские информационные технологии. Информационные технологии дистанционного обучения. Информационные технологии в моделировании и проектировании технических объектов.

Примеры типовых практических заданий к экзамену

1. Подготовить оригинал-макет научной публикации (статьи, доклада) с использованием пакета MS Office. Конвертировать в переносимый формат (PDF, HTML).
2. Подготовить оригинал-макет документа системы менеджмента качества (стандарта организации) с использованием пакета MS Office. Конвертировать в переносимый формат (PDF, HTML).
3. Выполнить статистическую обработку данных исследования в MS Excel, построить необходимые диаграммы, графики, гистограммы.
4. Оформить мультимедийную презентацию научной публикации (материала научного исследования) с использованием системы презентационной графики.
5. Используя Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные и библиотечные системы выполнить литературный обзор на заданную тему.

ИД-2 (ПК-3) Уметь: применять современные технологии при анализе существующих и разработке новых методов и средств технического контроля, при проведении контроля и исследований

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет использовать возможности информационных технологий и сети Интернет для обработки различных типов информации и для организации документооборота систем менеджмента качества	СР03, СР04, ЛР02, ЛР04, Экз01

Темы докладов для самостоятельной работы СР03 (примеры):

1. Теоретико-методологические основы технологизации процесса обучения.
2. Образовательные и обучающие технологии на современном этапе.
3. Проблемы и перспективы информатизации высшей школы.

Темы докладов для самостоятельной работы СР04 (примеры):

1. Технологии компьютерного тестирования, обработки и интерпретации результатов тестов.
2. Технологии дистанционного образования.
3. Специализированные Интернет-сайты как инструмент методической поддержки учебного процесса.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Что из себя представляет окно Power Point?
2. Какой дополнительный пункт содержится в строке меню Power Point?
3. В каких режимах можно просматривать слайд?
4. Из чего состоит «Панель инструментов»?
5. Какие дополнительные команды содержит меню «ВСТАВКА»?
6. Что такое шаблон оформления?
7. Какой режим просмотра слайдов позволяет контролировать и проводить показ, просмотр, сортировку, удаление, создание новых слайдов?
8. Зачем необходима функция скрытый слайд?
9. Какие функции выполняет функция страницы заметок?
10. Какие есть виды форматирования слайдов?
11. Какие есть возможности вставок в слайды презентации Power Point?
12. Критерии успешной/неудачной презентации.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Понятие компьютерного эксперимента и его цели.
2. Системы автоматизированных расчетов, предназначение и виды.
3. Язык программирования. Язык программирования высокого уровня.
4. В чем сущность планирования эксперимента? Поясните разницу между активным и пассивным экспериментом.
5. Какие задачи решает теория планирования эксперимента?
6. В чем сущность полного факторного эксперимента и какие математические он позволяет исследовать?
7. Как проверить воспроизводимость опытов?
8. Как проверить адекватность полученной математической модели?

ИД-3 (ПК-3) Владеть: современными методами и средствами технического контроля

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет современными методами и средствами технического контроля	ЛР03, ПР05, Экз01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Что такое веб-сайт?
2. Программные средства для создания веб-сайтов, конструкторы
3. Язык гипертекстовой разметки WEB – документов HTML.
4. Структура HTML-страницы
5. HTML. Простейшие элементы языка. Абзацы
6. HTML. Простейшие элементы языка. Заголовки
7. HTML. Вставка иллюстраций
8. HTML. Вставка ссылок
9. HTML. Таблицы
10. HTML. Форматирование текста

Вопросы к опросу по практической работе ПР05

1. Понятие «база данных» (БД).
2. Особенности СУБД Access.
3. Способы создания БД в Access.
4. Создание экранных форм для просмотра, ввода и редактирования.
5. Создание кнопочной формы.
6. Импорт и экспорт данных.
7. Создание запросов с помощью конструктора Access.
8. Создание и изменение объектов базы данных средствами SQL.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР05	Введение в СУБД. MS Access. Язык запросов SQL. Базы данных в Internet.	Опрос	2	4
ЛР01	Поиски и использование информации в Интернет	Защита	2	5
ЛР02	Создание презентаций с помощью приложения Power Point	Защита	2	5
ЛР03	Создание web-сайта при помощи языка гипертекстовой разметки WEB – документов HTML	Защита	2	5
ЛР04	Проведение компьютерного эксперимента с использованием систем автоматизированных расчетов, языков программирования высокого уровня.	Защита	2	5

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
СР03	Проблемы технологий в учебном процессе	Доклад	1,5	3
СР04	Разработка электронных учебно-методических комплексов	Доклад	1,5	3
СР01	Теоретические основы информатики и современных информационных технологий	Реферат	1,5	3
Экз01	Экзамен	экзамен	17	40

8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практических задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Каждый теоретический вопрос и каждое практическое задание оценивается максимально 10 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребление понятий	2
Полнота раскрытия вопроса	3

Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	3
Ответы на дополнительные вопросы	2
Всего	10

Критерии оценивания выполнения практического задания

Показатель	Максимальное количество баллов
Формализация условий задачи	2
Обоснованность выбора метода (модели, алгоритма) решения	3
Правильность проведение расчетов	3
Полнота анализа полученных результатов	2
Всего	10

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института автоматики и информационных технологий

_____ Д.В. Поляков
«_13_» _____*февраля*_____ 20_26_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.02 Автоматизированные системы научных исследований
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

27.04.02 Управление качеством
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии бережливого производства и менеджмент качества
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***Очная***

Кафедра: ***«Мехатроника и технологические измерения»***
(наименование кафедры)

Составитель:

к.т.н., доцент		Д.А. Любимова
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	П.В. Балабанов
подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2. Способен организовывать работы по разработке и внедрению новых методов и средств технического контроля	
ИД-1 (ПК-2) Знать: современные требования, технологии, методы и средства контроля качества, этапы разработки и внедрения средств технического контроля	Имеет представление о тенденциях развития средств и систем автоматизации, обработки, анализа и управления информацией.
ИД-2 (ПК-2) Уметь: применять современные технологии при анализе существующих и разработке новых методов и средств технического контроля, при проведении контроля и исследований	Осуществляет выбор эффективных подходов к построению систем промышленной автоматизации документооборота систем менеджмента качества и применяет на практике современные технологии их проектирования, находить и использует научно-техническую информацию в исследуемой области из различных ресурсов, включая информацию на английском языке.
ИД-3 (ПК-2) Владеть: современными методами и средствами технического контроля	Владеет современными методами и средствами технического контроля

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет *5* зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	3 семестр
Контактная работа	***84***
занятия лекционного типа	*16*
лабораторные занятия	*32*
практические занятия	*32*
курсовое проектирование	
консультации	*2*
промежуточная аттестация	*2*
Самостоятельная работа	***96***
Всего	***180***

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме ***экзамена.***

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Функциональная и системотехническая характеристика современных АСУ техническими системами

Общие принципы построения сложных систем автоматизированного управления: иерархичность, распределенность, модульность. Открытые системы. Понятие компьютерной технологии. Функциональные, информационные, программные, технические и организационные аспекты процессов управления в рамках компьютерной технологии.

Современные тенденции развития технологий промышленной автоматизации. Расширение сфер применения сетевых технологий; внедрение гибких автоматизированных систем и интеллектуальных полевых средств автоматизации; совершенствование технологического программирования; развитие методов структурного системного анализа и проектирования.

ПР01 Типовые структуры АСУТП

СР01 Функциональная и системотехническая характеристика современных АСУТП

Раздел 2. Задачи и функции отдельных уровней современных систем управления и их алгоритмизация

Основные особенности иерархических систем управления, декомпозиция системы управления на подсистемы, приоритет подсистем в принятии решений, самоуправление и координация, агрегирование информации.

Функции отдельных уровней иерархической системы управления. Оперативно-календарное планирование, координация работы отдельных подсистем, оптимальное распределение ресурсов, оперативное управление, контроль ,цифровое регулирование

Задачи, возникающие при разработке иерархических систем управления, и подходы к их решению. Декомпозиция технической системы на подсистемы. Структурная, функциональная и этапная декомпозиция. Декомпозиция критерия управления технической системой, критерии управления верхнего и нижнего уровней.

ПР02 Цифровые регуляторы

ПР03 Технические средства систем цифрового управления.

СР02 Задачи и функции отдельных уровней современных систем управления и их алгоритмизация

Раздел 3. Оптимальное управление в технических системах

Задачи оптимального управления. Формализация задач оптимального управления пуском и остановом, оптимальное управление установившимся режимом. Задача распределения ресурсов между параллельно-работающими подразделениями (аппаратами). Задачи синхронизации материальных потоков. Методы, используемые для решения задач оптимального управления.

Оптимальное управление по векторному критерию. Методы решения задач нормализации критериев, определение области компромисса, выбор схемы компромисса и учет приоритета критериев. Практические способы оптимального управления технологическими процессами. Методы решения задач оптимального управления и оперативно-календарного планирования.

ПР04 Практические способы оптимального управления
СР03 Оптимальное управление в технических системах

Раздел 4. Инструментальные средства поддержки разработки и эксплуатации АСУ ТП ведущих отечественных производителей.

Состав, технические характеристики и функциональные возможности отечественных контроллеров. Типовые структуры АСУ ТП, построенных на базе контроллеров. Характеристика SCADA-пакетов. Методика разработки программного обеспечения операторских станций с применением SCADA-пакетов.

ЛР01 Создание графического интерфейса в SCADA-системе
ЛР02 Программирование контроллеров

Раздел 5. Инструментальные средства поддержки разработки и эксплуатации АСУ ТП ведущих мировых производителей.

Назначение, состав, технические характеристики и функциональные возможности контроллеров зарубежных фирм-производителей. Типовые структуры АСУ ТП, построенных на базе контроллеров с применением сетей.

ЛР03 Разработка программы визуализации процесса управления установкой
СР04 Инструментальные средства поддержки разработки и эксплуатации АСУ ТП ведущих отечественных и мировых производителей.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Учебная литература

1. Ли Р.И. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.И. Ли. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 190 с. — 978-5-88247-600-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22903.html
2. Латышенко К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.П. Латышенко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 307 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20390.html
3. Шутов А.И. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Шутов, Ю.В. Семикопенко, Е.А. Новописный. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 101 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28378.html
4. Латышенко К.П. Методы исследований процессов и материалов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / К.П. Латышенко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 197 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20394.html
5. Шустрова М.Л. Основы планирования экспериментальных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Л. Шустрова, А.В. Фафурин. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 84 с. — 978-5-7882-1924-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62523.html
6. Автоматизация и управление в технологических комплексах [Электронный ресурс] / А.М. Русецкий [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Белорусская наука, 2014. — 376 с. — 978-985-08-1774-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/29574.html

4.2. Периодическая литература

1. Журнал «Информация и безопасность» (Режим доступа https://elibrary.ru)
2. Журнал «Вопросы защиты информации» (Режим доступа https://elibrary.ru)
3. Информатика и ее применения (Режим доступа https://elibrary.ru)
4. Прикладная информатика (Режим доступа https://elibrary.ru)

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru
Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru
Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru
База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/
База данных Scopus https://www.scopus.com
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая

серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;

составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием:

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / реквизиты подтверждающего документа
1	**2**	**3**
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901 LabVIEW / Бессрочная лицензия Гос. Контракт №35-03/231 от 22.12.2008г.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов , курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы – учебная лаборатория «Технологические измерения» (364/С)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: демонстрационное оборудование, компьютеры; блоки серии ADAM-4000, блоки питания, термопары, сигнальные лампочки, реле, провода, электродвигатели.	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное обо-	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	рудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Создание графического интерфейса в SCADA-системе	защита
ЛР02	Программирование контроллеров	защита
ЛР03	Разработка программы визуализации процесса управления установкой	защита
ПР04	Практические способы оптимального управления	доклад
СР01	Функциональная и системотехническая характеристика современных АСУТП	опрос
СР04	Инструментальные средства поддержки разработки и эксплуатации АСУ ТП ведущих отечественных и мировых производителей.	опрос

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Экз01	Экзамен	3 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-3) Знать: современные требования, технологии, методы и средства контроля качества, этапы разработки и внедрения средств технического контроля

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Имеет представление о тенденциях развития средств и систем автоматизации, обработки, анализа и управления информацией.	ПР04, СР01, Экз01

Задание к практическому занятию ПР04:
Подготовить презентации и выступить с докладом на семинаре:
Практические способы оптимального управления

Задание к практическому занятию СР01:
По рекомендованной литературе [1-5] изучить:
–термины и определения, относящиеся к теме занятия;
– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия

Вопросы к экзамену Экз01

1. Типовые задачи оптимального управления. Оптимальное управление параллельно-работающими аппаратами.
2. Постановка задачи оптимального управления последовательно соединенными аппаратами.
3. Задача оптимального пуска и останова агрегата.
4. Практические схемы оптимального управления технологическими процессами. Управление без обратной связи с применением модели ТП.
5. Оптимальное управление без использования модели ТП.
6. Градиентные стратегии поиска оптимума при реализации оптимального управления:
7. Оптимальное управление по векторному критерию, методы нормализации критериев.
8. Схемы компромисса, используемые при решении задачи оптимизации по векторному критерию.
9. Способы поиска области компромисса при решении задачи векторной оптимизации.
10. Задачи, решаемые при создании иерархических систем управления.
11. Особенности и преимущества иерархических систем управления технологическими процессами.
12. Способы организации взаимодействия подсистем в иерархической системе управления.
13. Задачи декомпозиция системы управления при создании иерархической системы управления.
14. Выбор масштаба времени при создании иерархических систем управления.
15. Структура и функциональные возможности SCADA-систем. Примеры SCADA-систем.

16. Технические характеристики и функциональные возможности микропроцессорного контроллера.
17. Технические характеристики и функциональные возможности микропроцессорного контроллера.
18. Технические характеристики и функциональные возможности микропроцессорного контроллера Семейство контроллеров.
19. Требования, предъявляемые к SCADA. Характеристика TRACE MODE версий 5 и 6.
20. Состав и функциональные возможности SCADA-пакета WinCC.
21. Методика разработки программного обеспечения операторских станций с применением SCADA-пакета
22. Типовая структура АСУ ТП.
23. Стандарт IEC 1131-3. Программные продукты, используемые для программирования контроллеров.
24. Языки программирования промышленных контроллеров.
25. Технология разработки прикладного программного обеспечения на языках FBD, LD, ST, LAD, STL.
26. Интерфейсы промышленных сетей.
27. Промышленные сети.

ИД-2 (ПК-3) Уметь: применять современные технологии при анализе существующих и разработке новых методов и средств технического контроля, при проведении контроля и исследований

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Осуществляет выбор эффективных подходов к построению систем промышленной автоматизации документооборота систем менеджмента качества и применяет на практике современные технологии их проектирования, находить и использует научно-техническую информацию в исследуемой области из различных ресурсов, включая информацию на английском языке.	ЛР01, ЛР02, Экз01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Что такое SCADA-система?
2. Какое место в АСУТП занимает SCADA-система?
3. Из каких программных компонент состоит SCADA-система?
4. Каково функциональное назначение базы данных реального времени?
5. Способна ли SCADA-система производить логические и математические вычисления?
6. Описать возможности и назначение редактора задач
7. Описать возможности и назначение редактора форм отображения
8. Описать возможности и назначение редактора отчетов
9. Объяснить принцип работы блока вычисления с одним оператором.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Дайте определение программируемого контроллера?
2. С помощью, каких средств может быть записана программа
3. пользователя в ПЛК?
4. Расскажите об устройстве лабораторной установки.
5. Как в эксперименте определяется температура объекта исследования?
6. Объясните схему лабораторного стенда.

7. Для чего предназначен модуль ADAM-4011?
8. При помощи чего ADAM-4011 подключается к ПК?
9. Какой закон регулирования используется в системе?
10. При помощи чего осуществляется закон регулирования?
11. Поясните порядок выполнения работы.
12. Почему необходимо сначала подключить установку к компьютеру, а лишь затем включать ПК?

ИД-3 (ПК-3) Владеть: современными методами и средствами технического контроля

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет современными методами и средствами технического контроля	СР04, ЛР03, Экз01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Типовая структура АСУ ТП.
2. Стандарт IEC 1131-3. Программные продукты, используемые для программирования контроллеров.
3. Языки программирования промышленных контроллеров.
4. Технология разработки прикладного программного обеспечения на языках FBD, LD, ST, LAD, STL.
5. Интерфейсы промышленных сетей.
6. Промышленные сети.

Задание к самостоятельной работе СР04

По рекомендованной литературе [1-6] изучить:
–термины и определения, относящиеся к теме занятия;
– умение проводить анализ ситуаций по теме занятия

8.2. Критерии и шкалы оценивания

8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР04	Практические способы оптимального управления	доклад	1,5	3

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
ЛР01	Создание графического интерфейса в SCADA-системе	ЛР01	2	5
ЛР02	Программирование контроллеров	ЛР02	2	5
ЛР03	Разработка программы визуализации процесса управления установкой	ЛР03	2	5
СР01	Функциональная и системотехническая характеристика современных АСУТП	опрос	2	4
СР04	Инструментальные средства поддержки разработки и эксплуатации АСУ ТП ведущих отечественных и мировых производителей.	опрос	2	4
Экз01	Экзамен	экзамен	17	40

8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 40 минут.

Каждый теоретический вопрос оценивается максимально 10 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребление понятий	5
Полнота раскрытия вопроса	10
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	5
Ответы на дополнительные вопросы	5
Всего	20

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института автоматики и информационных технологий

_____ Д.В. Поляков
«_13_» _____февраля_____ 20_26_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 Методы и приборы контроля качества веществ, материалов и изделий
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

27.04.02 Управление качеством
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии бережливого производства и менеджмент качества
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Мехатроника и технологические измерения***
(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., профессор		С.В. Пономарев
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой		П.В. Балабанов
	подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен организовывать работы по определению оптимальных норм точности измерений, по выбору необходимых средств их выполнения	
ИД-1 (ПК-1) Знает методы и приборы, применяемые для контроля качества, методы оптимального планирования и выбора средств измерений	Знает теплофизические методы и приборы, применяемые для контроля качества веществ, материалов и изделий
	Знает методы оптимального планирования и выбора режимных параметров методов измерения и рациональных конструкционных размеров теплофизических средств измерений
ИД-2 (ПК-1) Умеет обосновывать выбор контролируемых характеристик, необходимые методы и средства для выполнения измерений, анализировать полученные в результате измерений данные	Умеет обосновывать выбор оптимальных контролируемых характеристик методов и устройств для выполнения измерений при контроле качества веществ, материалов и изделий
	Умеет обосновывать выбор необходимого метода и средства для выполнения измерений и осуществлять анализ полученные в результате измерений данные
ИД-3 (ПК-1) Владеет навыками определения оптимальных норм точности измерений, выбора необходимых средств измерений для выполнения измерений	Владеет навыками определения оптимальных норм точности измерений, выбора необходимых методов и средств измерений для выполнения измерений
	Владеет навыками определения оптимальных норм точности измерений, выбора необходимых методов и средств измерений для выполнения контроля качества веществ, материалов и изделий

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	3 семестр
Контактная работа	**52**
занятия лекционного типа	16
практические занятия	32
консультации	2
промежуточная аттестация	2
Самостоятельная работа	**128**
Всего	**180**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел I Основы теплофизических измерений

Тема 1. Введение в феноменологическую теорию теплопроводности

Модельное представление вещества в рамках феноменологической теории теплопроводности. Понятие о температурном поле. Стационарные и нестационарные поля. Изотермические поверхности и линии. Градиент температуры.

Основной закон теплопроводности Фурье. Плотность теплового потока, линии теплового тока, запись основного закона теплопроводности (закона Фурье) в векторной форме и для проекций вектора теплового потока на оси координат. Теплопроводность и коэффициент температуропроводности. Объемная энтальпия несжимаемого вещества. Физический смысл теплопроводности и коэффициента температуропроводности.

Дифференциальное уравнение теплопроводности, его вывод. Запись одномерного дифференциального уравнения теплопроводности для плоской, цилиндрической и сферической систем координат с использованием коэффициента формы.

Краевые условия. Задание геометрии рассматриваемого тела, начальных и граничных условий. Физический смысл и математическая запись граничных условий первого, второго, третьего и четвертого ряда. Основные представления о прямых и обратных задачах теплопроводности.

Тема 2. Первоначальные сведения о методах и приборах для измерения теплофизических свойств веществ

Организация эксперимента при измерении теплофизических свойств (ТФС) веществ. Обобщенная схема установки для измерения ТФС.

Классификация методов и приборов для измерения ТФС: 1) по измеряемым теплофизическим свойствам; 2) по требованиям к форме и размерам образцов; 3) по характеру изменения температур и тепловых потоков во времени; 4) по характеру изменения во времени внешнего теплового воздействия на исследуемый образец; 5) по виду исследуемого вещества; 6) традиционные методы и методы ламинарного режима.

Раздел II Классические методы и приборы теплофизических измерений и их применение при контроле показателей качества

Тема 3. Основы калориметрии

Теоретические основы калориметрии. Адиабатическая калориметрия. Модель адиабатического калориметра с двухсоставным ядром. Изменение температуры двухсоставного ядра при подводе к нему импульса теплоты. Уравнение теплового баланса и вывод расчетной формулы адиабатического калориметра.

Основы измерения теплоемкости методом монотонного нагрева. Схема динамического С-калориметра типа ИТ-С-400. Теоретические основы работы ИТ-С-400. Порядок выполнения измерительных операций.

Основы микрокалориметрии. Схема устройства и работа микрокалориметра типа Кальве. Экспериментальное определение параметра K=K(T) микрокалориметра Кальве.

Тема 4. Стационарные методы измерения теплопроводности

Теоретические основы стационарного метода плоского слоя. Физическая модель устройства для реализации метода. Математическая модель метода и устройства. Вывод расчетной формулы. Порядок осуществления измерительных операций. Средства и методы измерения геометрических размеров и температур. Измерение тепловых потоков: 1) с использованием двух одинаковых образцов; 2) с использованием вспомогательного слоя из эталонного материала; 3) с использованием тепломера. Примерный порядок градуиров-

ки тепломеров. Оценка погрешностей измерения теплопроводности стационарным методом плоского слоя. Достоинства и недостатки стационарного метода плоского слоя.

Теоретические основы стационарного метода цилиндрического слоя. Физическая модель и математическая модель метода и устройства. Вывод расчетной формулы. Порядок осуществления измерительных операций. Измерение геометрических размеров, температур и тепловых потоков. Стационарный метод нагретой проволоки. Порядок определения постоянной А установки на основе метода нагретой проволоки.

Теоретические основы стационарного метода шарового слоя. Физическая и математическая модель метода и устройства. Вывод расчетной формулы. Порядок осуществления измерительных операций. Достоинства и недостатки метода шарового слоя.

Источники погрешностей измерения теплопроводности стационарными методами, обусловленные: 1) неполным достижением стационарного режима работы; 2) утечками тепла от электронагревателя и периферии исследуемого образца. Компенсация утечки тепла с применением охранных нагревателей. Особенности учета потерь теплового потока из-за теплообмена излучением. Источники погрешностей, обусловленные конвективным теплообменом в объеме исследуемой жидкости или газа. Зависимость коэффициента конвекции от логарифма числа Релея. Условие отсутствия конвекции в слое исследуемой жидкости или газа. Источники погрешностей, обусловленные наличием тепловых сопротивлений на поверхностях контакта. Понятие о контактном сопротивлении. Причины возникновения контактных сопротивлений. Способы уменьшения влияния контактных сопротивлений на результаты измерения теплопроводности. Влияние температурного скачка на результаты измерения теплопроводности газов. Источники погрешностей, обусловленные неточностями измерений тепловых потоков, температур и геометрических размеров.

Тема 5. Методы мгновенного источника тепла при контроле качества

Метод плоского мгновенного источника тепла. Физическая модель метода и устройства. Порядок осуществления измерительных операций. Математическая модель метода и устройства. Решение прямой краевой задачи теплопроводности. Решение инверсной (обратной) краевой задачи теплопроводности. Вывод расчетных формул для вычисления коэффициента температуропроводности, теплопроводности, объемной теплоемкости и коэффициента тепловой активности. Введение поправок на конечную длительность теплового импульса. Погрешности измерения теплофизических свойств веществ с использованием метода «мгновенного» источника тепла. Дополнительные расчетные формулы для вычисления коэффициента температуропроводности и объемной теплоемкости.

Метод линейного мгновенного источника тепла. Физическая модель метода и устройства. Порядок осуществления измерительных операций. Математическая модель метода и устройства. Вид решения краевой задачи теплопроводности для рассматриваемого метода и устройства. Вывод расчетных формул для вычисления искомых ТФС. Введение поправок на конечную длительность теплового импульса. Погрешности измерения ТФС веществ методом линейного «мгновенного» источника тепла. Дополнительные расчетные формулы для вычисления ТФС исследуемого материала.

Подготовка доклада и презентации по результатам изучения метода оптимизации режимных параметров и основных конструкционных размеров устройства для измерения теплофизических свойств материалов.

Тема 6. Нестационарные методы регулярных режимов первого, второго и третьего рода

Основные сведения о регуляризации температурных полей в образцах простой формы. Запись математических моделей теплопереноса применительно к методам регулярных режимов первого, второго и третьего рода. Характер изменения температуры в

образце исследуемого материала при регулярных режимах первого, второго и третьего рода. Общий признак регуляризации температурных полей, предложенной академиком А.В. Лыковым. Достоинства и недостатки методов регулярных режимов первого, второго и третьего рода.

Метод регулярного режима 1 рода. Преобразование исходной постановки краевой задачи к безразмерному виду. Решение прямой краевой задачи теплопроводности, лежащей в основе метода регулярного режима первого рода, методом разделения переменных. Свойства решений краевой задачи Штурма – Лиувилля. Представление решения краевой задачи теплопроводности в виде ряда Фурье. Сущность регулярного режима первого рода. Применение метода логарифмирования для экспериментального определения темпа охлаждения (нагревания) образца после наступления регулярного режима первого рода. Установка для измерения ТФС веществ методом регулярного режима первого рода. Варианты конструкций плоских, цилиндрических и сферических образцов. Схема установки для практического осуществления метода регулярного режима первого рода. Порядок осуществления измерительных операций. Сущность *метода двух альфа*. Вычисление коэффициента температуропроводности по экспериментально измеренным значениям температуры в одной точке образца при задании постоянных граничных условий первого рода (температуры) на внешней поверхности этого образца. Алгоритм вычисления коэффициента теплоотдачи по экспериментально измеренной температуре в одной точке образца с известными ТФС.

Методы регулярного режима второго рода. Физическая модель устройства на основе метода регулярного режима второго рода для измерения ТФС плоских образцов. Схема устройства для осуществления регулярного режима второго рода. Порядок осуществления измерительных операций. Математическая модель метода и устройства при нагреве исследуемого образца постоянным тепловым потоком. Изменение температурного поля образцов на активной стадии регулярного режима второго рода. Вывод расчетных формул для вычисления искомых объемной теплоемкости, теплопроводности, коэффициентов температуропроводности и тепловой активности. Погрешности измерения ТФС веществ методами регулярного режима второго рода.

Метод регулярного режима второго рода для двухслойной системы. Физическая модель метода и устройства для его осуществления. Графическая иллюстрация осуществления относительного метода регулярного режима второго рода. Порядок осуществления измерительных операций. Математическая модель относительного варианта метода регулярного режима второго рода.

Метод монотонного режима нагрева исследуемых образцов. Графическая иллюстрация к осуществлению метода монотонного нагрева в случае, когда ТФС зависят от температуры. Схема устройства ИТ-λ-400А для осуществления метода монотонного нагрева. Основные расчетные соотношения монотонного нагрева. Порядок проведения эксперимента с использованием системы ИТ-λ-400А.

Измерение ТФС веществ с применением методов регулярного режима третьего рода. Основные способы создания гармонических воздействий на исследуемые образцы. Физическая модель простейшего метода регулярного режима третьего рода для измерения коэффициента температуропроводности. Гармонические колебания температуры в полуограниченном образце. Математическая модель температурного поля в полуограниченном образце в режиме установившихся гармонических колебаний. Понятие о длине температурной волны, о скорости распространения температурной волны и глубине проникновения температурной волны. Вычисление коэффициента температуропроводности по отношению амплитуд гармонических колебаний температуры в двух точках образца. Вычисление коэффициента температуропроводности по величине сдвига фаз гармонических колебаний температуры в двух точках образца. Порядок проведения эксперимента при измерениях коэффициента температуропроводности полубесконечного образца методом ре-

гулярного режима третьего рода. Оценка погрешностей измерения коэффициента температуропроводности рассматриваемым методом.

Подготовка доклада и презентации по результатам изучения метода оптимизации режимных параметров и основных конструкционных размеров устройства для измерения теплофизических свойств материалов.

Тема 7. Методы измерения ТФС веществ с использованием временных и пространственных интегральных характеристик физических величин, непосредственно измеряемых в ходе эксперимента

Основные виды интегральных характеристик температур и тепловых потоков. Временные интегральные характеристики (ВИХ). Пространственные интегральные характеристики (ПИХ). Пространственно-временные интегральные характеристики (ПВИХ). Методы приближенного вычисления ПИХ. Возможности непосредственного измерения ПИХ. Методы вычисления ВИХ.

Абсолютный метод измерения коэффициента температуропроводности с использованием ВИХ температуры в трех точках исследуемого образца. Физическая модель устройства. Математическая модель температурного поля образца. Применение преобразования Лапласа к рассматриваемой краевой задаче с целью получения расчетных соотношений для вычисления коэффициента температуропроводности. Порядок проведения эксперимента.

Относительный метод измерения комплекса теплофизических свойств жидкостей с использованием временных интегральных характеристик температур и тепловых потоков на основе преобразования Лапласа. Автоматизированная система для измерения ТФС этим методом.

Раздел III Специальные методы и приборы измерений и контроля показателей качества процессов и продукции

Тема 8. Экспериментальное измерение реологических свойств ньютоновских и неньютоновских жидкостей

Закономерности течения ньютоновских жидкостей. Течение Куэтта и его графическая иллюстрация. Закон течения Ньютона. Динамическая вязкость. Понятие ньютоновской жидкости. Графическое представление закона течения ньютоновской жидкости. Физический смысл закона течения Ньютона. Аналогия между законом течения Ньютона, законом теплопроводности Фурье и законом диффузии Фика.

Особенности течения ньютоновской жидкости в круглой трубе. Вычисление профиля скорости установившегося течения ньютоновской жидкости в круглой трубе. Вычисление средней скорости и расхода ньютоновской жидкости при течении в круглой трубе. Условия существования ламинарного режима течения ньютоновской жидкости. Распределение касательного напряжения по радиусу при течении ньютоновской жидкости в круглой трубе.

Вычисление профиля скорости течения ньютоновской жидкости в зазоре между неподвижным и вращающимся коаксиальными цилиндрами. Распределение касательного напряжения по радиусу при установившемся ламинарном течении ньютоновской жидкости в зазоре между неподвижным и вращающимся коаксиальными цилиндрами.

Закономерности течения неньютоновских жидкостей. Вязкопластичные жидкости Шведова – Бингама. Примеры кривых течения вязкопластичных жидкостей. Понятие «коэффициент пластической вязкости» для бингамовской жидкости. Понятие «кажущаяся вязкость» жидкости Шведова – Бингама. Течение вязкопластичной среды Шведова – Бингама в круглой трубе. Вычисление профиля скорости течения и расхода жидкости Шведова – Бингама при течении в круглой трубе под действием постоянного перепада давления.

Степенной реологический закон течения. Показатель консистенции и индекс течения «степенной» неньютоновской жидкости. Псевдопластичные и дилатантные (загустевающие) жидкости. Краткие сведения о реологических свойствах красок. Достоинства и недостатки степенного закона. Течение в круглой трубе неньютоновских жидкостей, подчиняющихся степенному закону. Вычисление профиля скорости течения и расхода «степенной» неньютоновской жидкости в круглой трубе под действием постоянного градиента давления. Типичные кривые течения и основные эмпирические модели неньютоновских жидкостей.

Методы и устройства для измерения вязкости ньютоновских жидкостей и реологических характеристик реостабильных неньютоновских жидкостей. Вискозиметрические приборы, применяемые для контроля показателей качества продукции и сырья в промышленности. Вискозиметрические воронки. Капиллярные вискозиметры. Вискозиметры с падающим телом (шариком). Пузырьковые вискозиметры. Ротационные вискозиметры. Недостатки промышленных вискозиметрических приборов.

Вискозиметрические приборы-реометры для научных исследований. Капиллярные вискозиметры для научных исследований. Устройство капиллярного вискозиметра. Порядок проведения эксперимента. Методика обработки экспериментальных данных. Вычисление консистентных переменных P и V. Вычисление кажущейся, эквивалентной и эффективной вязкостей по данным, полученным с применением капиллярного вискозиметра. Методика построения кривой течения $\tau=\tau(\dot{\gamma})$ по экспериментально определенной зависимости V=V(P). Определение параметров *k* и *n* степенного закона по данным вискозиметрических измерений.

Ротационные вискозиметры для научных исследований. Ротационные вискозиметры с чувствительным преобразователем типа цилиндр – цилиндр. Порядок проведения эксперимента. Методика обработки экспериментальных данных.

Ротационные вискозиметры с преобразователем типа диск – конус. Конструкция и примерный порядок проведения эксперимента. Методика обработки экспериментальных данных.

Тема 9. Измерение теплофизических свойств жидкостей методами ламинарного режима

Область применения и достоинства методов ламинарного режима. Математическое моделирование стационарных температурных полей в установившихся ламинарных потоках жидкостей. Семь допущений, лежащие в основе используемых постановок краевых задач. Условие Pe > 100, при котором можно пренебречь изменением теплового потока вдоль оси трубы.

Измерение коэффициента температуропроводности жидкости при течении через измерительную трубку, стенку которой на теплообменном участке обогревают путем пропускания (через водяную рубашку) теплоносителя с постоянной температурой. Устройство измерительной трубки и порядок осуществления измерительных операций. Основные расчетные соотношения для вычисления коэффициента температуропроводности. Оптимальные условия эксперимента при измерении коэффициента температуропроводности. Установка, предусматривающая поддержание заданной величины безразмерной температуры за счет изменения расхода исследуемой жидкости.

Подготовка доклада и презентации по результатам изучения метода оптимизации режимных параметров и основных конструкционных размеров устройства для измерения теплофизических свойств жидкости.

Методы ламинарного режима, основанные на закономерностях теплопереноса при течении жидкости в измерительной трубке, стенки теплообменного участка которой обогревают с помощью электрических нагревателей. Конструкция измерительной трубки

и основные измерительные операции. Расчетные формулы для вычисления ТФС жидкостей.

Методы и устройства для измерения теплоемкости, комплексного параметра $c\rho/\mu$ и плотности внутренних источников тепла. Схема и принцип действия устройств. Расчетные формулы для вычисления искомых ТФС.

Метод и устройство для исследования зависимости теплофизических характеристик жидкостей от скорости сдвига. Причины появления анизотропии и зависимости теплопроводности жидкостей от скорости сдвига. Схема измерительного устройства и основные измерительные операции. Математическая модель метода и устройства. Применение преобразования Лапласа для получения расчетных соотношений. Состав и алгоритм функционирования автоматизированной системы и результаты выполненных исследований.

Тема 10. Основы экспериментального измерения коэффициента диффузии влаги в коллоидных и капиллярно-пористых материалах

Количественные характеристики содержания влаги в твердых материалах и газах. Влажность и влагосодержащие твердых материалов. Прямые и косвенные методы измерения содержания влаги в твердых материалах. Абсолютная влажность, объемное влагосодержание, парциальное давление водяного пара, температура точки росы и относительная влажность воздуха (газа). Психрометрический метод измерения относительной влажности газов.

Основные закономерности взаимодействия влажного материала с окружающей газовой средой. Понятие о сорбции и десорбции влаги. Понятие равновесной влажности материала. Порядок экспериментального определения равновесной влажности материала. Изотермы сорбции и десорбции. Петля гистерезиса, образуемая изотермами сорбции и десорбции. Практическое значение явления гистерезиса. Максимальные гигроскопические влажность и влагосодержание материала. Гигроскопическое и влажное состояние материала.

Основные сведения о потенциале массопереноса. Понятие о потенциале влагопереноса и его аналогия с потенциалом теплопереноса. Сравнение распределения температуры *T*и теплосодержания-энтальпии *i*с распределением потенциала влагопереноса θ_m и влагосодержания *U* в системе двух соприкасающихся тел. Понятие влагоемкости влажного тела. Сведения о возможных вариантах построения экспериментальных шкал для измерения потенциала теплопереноса и влагопереноса. О возможном варианте построения шкалы потенциала теплопереноса (температуры) по результатам измерения энтальпии *i*. Практический подход к построению экспериментальной шкалы для измерения потенциала влагопереноса. Выбор фильтровальной бумаги в качестве эталонного вещества при построении шкалы потенциала влагопереноса. Процедура построения экспериментальной шкалы потенциала влагопереноса.

Основы феноменологической теории переноса влаги в коллоидных и капиллярно-пористых материалах. Основной закон влагопроводности Фика. Коэффициент влагопроводности и коэффициент диффузии влаги. Дифференциальное уравнение влагопроводности Фика и варианты его записи с использованием потенциала влагопереноса θ_mи влагосодержания *U*. Задание начальных и граничных условий при расчете полей потенциала влагопереноса θ_m.Особенности задания начальных и граничных условий при выполнении расчетов полей влагосодержания *U*. Методы решения краевых задач расчета влагопереноса.

Методы и устройства для измерения коэффициента диффузии влаги (массы) в коллоидных и капиллярно-пористых материалах. Стационарный метод и устройство для измерения коэффициента диффузии влаги. Физическая и математические модели метода и

устройства. Основные измерительные операции и расчетные формулы для вычисления зависимости коэффициента диффузии от влагосодержания *U* исследуемого материала.

Применение нестационарного метода регулярного режима первого рода для измерения коэффициента диффузии влаги. Схема установки и порядок осуществления эксперимента. Порядок обработки экспериментальных данных.

Метод экспериментального определения зависимости коэффициента диффузии $a_m=a_m(U)$ от влагосодержания *U*. Схема установки, порядок проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных.

Распределение времени, планируемого на изучение отдельных тем (разделов) содержания, представлено ниже.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Учебная литература

1. Пономарев, С.В. Теоретические и практические основы теплофизических измерений: монография; под ред. С.В. Пономарева / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, А.Г. Дивин, В.А. Вертоградский, А.А. Чуриков. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 408 с. ISBN 978-5-9221-0956-7

2. Пономарев, С.В. Теоретические и практические аспекты теплофизических измерений: Монография. В 2 кн. / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, А.Г. Дивин. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2006. Кн. 1. 216 с.

3. Пономарев, С.В. Теоретические и практические аспекты теплофизических измерений: Монография. В 2 кн. / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, А.Г. Дивин. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2006. Кн. 2. 204 с.

4. Дивин А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Часть 3. Средства измерения температуры, оптических и радиационных величин [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 221400 - Управление качеством / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 117 с. — 978-5-8265-1215-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63864.html

4.2 Периодическая литература

Не предусмотрена.

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru

Базаданных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/

База данных Scopushttps://www.scopus.com

Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ"https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание каждым студентом своей личной системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работыс литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование:Lego, Arduino, My Rio, FischerTechnik	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнениязаданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Изучение основ феноменологической теории теплопроводности	опрос
ПР02	Приобретение умений формулировать постановки прямых краевых задач теплопроводности	опрос
ПР03	Приобретение умений формулировать постановки обратных и инверсных краевых задач теплопроводности	контрольная работа
ПР04	Изучение теоретических основ принципа действия адиабатических калориметров	опрос
ПР05	Изучение теоретических основ принципа действия микрокалориметра типа Кальве	опрос
ПР06	Изучение теоретических основ и принципа действия стационарного метода плоского слоя при измерении теплопроводности	опрос
ПР07	Изучение теоретических основ и принципа действия стационарного метода цилиндрического слоя при измерении теплопроводности	опрос
ПР08	Изучение теоретических основ и принципа действия метода плоского мгновенного источника тепла	опрос, доклад
ПР09	Изучение теоретических основ и принципа действия метода линейного мгновенного источника тепла	опрос, доклад
ПР10	Изучение теоретических основ метода регулярного режима первого рода	опрос
ПР11	Изучение теоретических основ метода регулярного режима второго рода	опрос
ПР12	Изучение теоретических основ метода регулярного режима третьего рода	опрос, доклад
ПР13	Изучение теоретических основ использования временных и пространственных интегральных характеристик при измерении теплофизических свойств материалов	опрос
ПР14	Изучение принципа действия методов и устройств для измерения вязкости ньютоновских жидкостей и реологических характеристик неньютоновских жидкостей	опрос
ПР15	Оптимизация режимных параметров метода ламинарного режима при течении жидкости в измерительной трубке с постоянной температурой стенки	опрос, доклад
ПР16	Изучение основ феноменологической теории переноса влаги в коллоидных и капиллярно-пористых материалах	опрос
СР01	Изучить феноменологическую теорию теплопроводности	контрольная работа

Обозначение	Наименование	Форма контроля
СР02	Изучить первоначальные сведения о методах и приборах для измерения теплофизических свойств веществ	опрос
СР03	Изучить основы калориметрии	опрос
СР04	Изучить стационарные методы измерения теплопроводности	опрос
СР05	Изучить методы мгновенных источников тепла при контроле качества	опрос, доклад
СР06	Изучить нестационарные методы регулярных режимов первого, второго и третьего рода	опрос, доклад
СР07	Изучить методы измерения ТФС веществ с использованием временных и пространственных интегральных характеристик физических величин, непосредственно измеряемых в ходе эксперимента	опрос
СР08	Изучить методы экспериментального измерения реологических свойств ньютоновских и неньютоновских сред	опрос
СР09	Изучить основы измерения теплофизических свойств жидкостей методами ламинарного режима	опрос, доклад
СР10	Изучить основы экспериментального измерения коэффициента диффузии влаги в коллоидных и капиллярно-пористых материалах	опрос

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Экз01	Экзамен	3 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-1)

Знает методы и приборы, применяемые для контроля качества, методы оптимального планирования и выбора средств измерений

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает теплофизические методы и приборы, применяемые для контроля качества веществ, материалов и изделий	Экз01, ПР04 – ПР16, СР01 – СР10
Знает методы оптимального планирования и выбора режимных параметров методов измерения и рациональных конструкционных размеров теплофизических средств измерений	Экз01, ПР10 – ПР11, ПР15 СР05, СР06, СР09

ИД-2 (ПК-1)

Умеет обосновывать выбор контролируемых характеристик, необходимые методы и средства для выполнения измерений, анализировать полученные в результате измерений данные

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет обосновывать выбор оптимальных контролируемых характеристик методов и устройств для выполнения измерений при контроле качества веществ, материалов и изделий	Экз01, ПР01 – ПР11, ПР15 СР05, СР06, СР09
Умеет обосновывать выбор необходимого метода и средства для выполнения измерений и осуществлять анализ полученные в результате измерений данные	Экз01, ПР10 – ПР11, ПР15 СР05, СР06, СР09

ИД-3 (ПК-1)

Владеет навыками определения оптимальных норм точности измерений, выбора необходимых средств измерений для выполнения измерений

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками определения оптимальных норм точности измерений, выбора необходимых методов и средств измерений для выполнения измерений	Экз01, ПР10 – ПР11, ПР15 СР05, СР06, СР09
Владеет навыками определения оптимальных норм точности измерений, выбора необходимых методов и средств измерений для выполнения контроля качества веществ, материалов и изделий	Экз01, ПР10 – ПР11, ПР15 СР05, СР06, СР09

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР01, ПР02, ПР03 и для оценки итогов самостоятельной работы СР01.

Поясните содержание рассматриваемых на занятиях по 1 теме вопросов:

1. Модельное представление вещества в рамках феноменологической теории теплопроводности.
2. Понятие о температурном поле. Стационарные и нестационарные поля.
3. Изотермические поверхности и линии. Градиент температуры.
4. Основной закон теплопроводности Фурье.
5. Плотность теплового потока, линии теплового тока, запись основного закона теплопроводности (закона Фурье) в векторной форме и для проекций вектора теплового потока на оси координат.

6. Теплопроводность и коэффициент температуропроводности.
7. Объемная энтальпия несжимаемого вещества.
8. Физический смысл теплопроводности и коэффициента температуропроводности.
9. Дифференциальное уравнение теплопроводности, его вывод.
10. Запись одномерного дифференциального уравнения теплопроводности для плоской, цилиндрической и сферической систем координат с использованием коэффициента формы.
11. Краевые условия.
12. Задание геометрии рассматриваемого тела, начальных и граничных условий.
13. Физический смысл и математическая запись граничных условий первого, второго, третьего и четвертого ряда.
14. Основные представления о прямых и обратных задачах теплопроводности.

Во время контрольной работы на ПР03 проверяются умения студентов записать постановку прямой краевой задачи теплопроводности при заданных в билете: геометрии образца; начальных условиях; граничных условиях; вида источника теплоты.

Список вопросов для опроса при оценке итогов самостоятельной работы СР02.

Поясните содержание рассматриваемых на занятиях по 2 теме вопросов:

1. Организация эксперимента при измерении теплофизических свойств (ТФС) веществ.
2. Обобщенная схема установки для измерения ТФС.
3. Классификация методов и приборов для измерения ТФС:

1) по измеряемым теплофизическим свойствам;
2) по требованиям к форме и размерам образцов;
3) по характеру изменения температур и тепловых потоков во времени;
4) по характеру изменения во времени внешнего теплового воздействия на исследуемый образец;
5) по виду исследуемого вещества;
6) традиционные методы и методы ламинарного режима.

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР04, ПР05 и для оценки итогов самостоятельной работы СР03.

Поясните содержание рассматриваемых на занятиях по 3 теме вопросов:

1. Теоретические основы калориметрии.
2. Адиабатическая калориметрия.
3. Модель адиабатического калориметра с двухсоставным ядром.
4. Изменение температуры двухсоставного ядра при подводе к нему импульса теплоты.
5. Уравнение теплового баланса и вывод расчетной формулы адиабатического калориметра.
6. Основы измерения теплоемкости методом монотонного нагрева. Схема динамического С-калориметра типа ИТ-С-400.
7. Теоретические основы работы ИТ-С-400. Порядок выполнения измерительных операций.
8. Основы микрокалориметрии.
9. Схема устройства и работа микрокалориметра типа Кальве.
10. Экспериментальное определение параметра K=K(T) микрокалориметра Кальве.

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР06, ПР07 и для оценки итогов самостоятельной работы СР04.

Поясните содержание рассматриваемых на занятиях по 4 теме вопросов:

1. Теоретические основы стационарного метода плоского слоя. Физическая модель устройства для реализации метода.
2. Математическая модель метода и устройства. Вывод расчетной формулы.
3. Порядок осуществления измерительных операций. Средства и методы измерения геометрических размеров и температур.
4. Измерение тепловых потоков: 1) с использованием двух одинаковых образцов; 2) с использованием вспомогательного слоя из эталонного материала; 3) с использованием тепломера. Примерный порядок градуировки тепломеров.
5. Оценка погрешностей измерения теплопроводности стационарным методом плоского слоя.
6. Достоинства и недостатки стационарного метода плоского слоя.
7. Теоретические основы стационарного метода цилиндрического слоя. Физическая модель и математическая модель метода и устройства. Вывод расчетной формулы.
8. Порядок осуществления измерительных операций. Измерение геометрических размеров, температур и тепловых потоков.
9. Стационарный метод нагретой проволоки. Порядок определения постоянной А установки на основе метода нагретой проволоки.
10. Теоретические основы стационарного метода шарового слоя. Физическая и математическая модель метода и устройства. Вывод расчетной формулы.
11. Порядок осуществления измерительных операций. Достоинства и недостатки метода шарового слоя.
12. Источники погрешностей измерения теплопроводности стационарными методами, обусловленные: 1) неполным достижением стационарного режима работы; 2) утечками тепла от электронагревателя и периферии исследуемого образца.
13. Компенсация утечки тепла с применением охранных нагревателей.
14. Особенности учета потерь теплового потока из-за теплообмена излучением.
15. Источники погрешностей, обусловленные конвективным теплообменом в объеме исследуемой жидкости или газа.
16. Зависимость коэффициента конвекции от логарифма числа Релея. Условие отсутствия конвекции в слое исследуемой жидкости или газа.
17. Источники погрешностей, обусловленные наличием тепловых сопротивлений на поверхностях контакта. Понятие о контактном сопротивлении. Причины возникновения контактных сопротивлений.
18. Способы уменьшения влияния контактных сопротивлений на результаты измерения теплопроводности.
19. Влияние температурного скачка на результаты измерения теплопроводности газов.
20. Источники погрешностей, обусловленные неточностями измерений тепловых потоков, температур и геометрических размеров.

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР08, ПР09 и для оценки итогов самостоятельной работы СР05.

Поясните содержание рассматриваемых на занятиях по 5 теме вопросов:

1. Метод плоского мгновенного источника тепла. Физическая модель метода и устройства. Порядок осуществления измерительных операций.
2. Математическая модель метода и устройства. Решение прямой краевой задачи теплопроводности. Решение инверсной (обратной) краевой задачи теплопроводно-

сти. Вывод расчетных формул для вычисления коэффициента температуропроводности, теплопроводности, объемной теплоемкости и коэффициента тепловой активности.

3. Введение поправок на конечную длительность теплового импульса. Погрешности измерения теплофизических свойств веществ с использованием метода «мгновенного» источника тепла.

4. Дополнительные расчетные формулы для вычисления коэффициента температуропроводности и объемной теплоемкости.

5. Метод линейного мгновенного источника тепла. Физическая модель метода и устройства. Порядок осуществления измерительных операций.

6. Математическая модель метода и устройства. Вид решения краевой задачи теплопроводности для рассматриваемого метода и устройства.

7. Вывод расчетных формул для вычисления искомых ТФС.

8. Введение поправок на конечную длительность теплового импульса. Погрешности измерения ТФС веществ методом линейного «мгновенного» источника тепла.

9. Дополнительные расчетные формулы для вычисления ТФС исследуемого материала.

Во время самостоятельной работы по данной теме, студент по заданию преподавателя должен подготовить доклад и презентацию по результатам изучения метода оптимизации режимных параметров и основных конструкционных размеров устройства для измерения теплофизических свойств твердых материалов.

Список вопросов для опроса на практических занятиях ПР10, ПР11, ПР12 и для оценки итогов самостоятельной работы СР06.

Поясните содержание рассматриваемых на занятиях по 6 теме вопросов:

1. Основные сведения о регуляризации температурных полей в образцах простой формы.

2. Запись математических моделей теплопереноса применительно к методам регулярных режимов первого, второго и третьего рода.

3. Характер изменения температуры в образце исследуемого материала при регулярных режимах первого, второго и третьего рода.

4. Метод регулярного режима 1 рода. Преобразование исходной постановки краевой задачи к безразмерному виду. Решение прямой краевой задачи теплопроводности, лежащей в основе метода регулярного режима первого рода, методом разделения переменных.

5. Свойства решений краевой задачи Штурма – Лиувилля. Представление решения краевой задачи теплопроводности в виде ряда Фурье. Сущность регулярного режима первого рода.

6. Применение метода логарифмирования для экспериментального определения темпа охлаждения (нагревания) образца после наступления регулярного режима первого рода.

7. Установка для измерения ТФС веществ методом регулярного режима первого рода. Варианты конструкций плоских, цилиндрических и сферических образцов.

8. Схема установки для практического осуществления метода регулярного режима первого рода. Порядок осуществления измерительных операций.

9. Метод регулярного режима второго рода. Физическая модель устройства на основе метода регулярного режима второго рода для измерения ТФС плоских образцов.

10. Схема устройства для осуществления регулярного режима второго рода. Порядок осуществления измерительных операций.

11. Математическая модель метода и устройства при нагреве исследуемого образца постоянным тепловым потоком. Изменение температурного поля образцов на активной стадии регулярного режима второго рода.

12. Вывод расчетных формул для вычисления искомых объемной теплоемкости, теплопроводности, коэффициентов температуропроводности и тепловой активности.

13. Погрешности измерения ТФС веществ методами регулярного режима второго рода.

14. Метод регулярного режима второго рода для двухслойной системы. Физическая модель метода и устройства для его осуществления.

15. Метод монотонного режима нагрева исследуемых образцов. Графическая иллюстрация к осуществлению метода монотонного нагрева в случае, когда ТФС зависят от температуры.

16. Схема устройства ИТ-λ-400А для осуществления метода монотонного нагрева. Основные расчетные соотношения монотонного нагрева. Порядок проведения эксперимента с использованием системы ИТ-λ-400А.

17. Измерение ТФС веществ с применением методов регулярного режима третьего рода. Основные способы создания гармонических воздействий на исследуемые образцы.

18. Физическая модель простейшего метода регулярного режима третьего рода для измерения коэффициента температуропроводности. Гармонические колебания температуры в полуограниченном образце.

19. Математическая модель температурного поля в полуограниченном образце в режиме установившихся гармонических колебаний.

20. Вычисление коэффициента температуропроводности по отношению амплитуд гармонических колебаний температуры в двух точках образца.

21. Вычисление коэффициента температуропроводности по величине сдвига фаз гармонических колебаний температуры в двух точках образца.

22. Порядок проведения эксперимента при измерениях коэффициента температуропроводности полубесконечного образца методом регулярного режима третьего рода.

23. Оценка погрешностей измерения коэффициента температуропроводности рассматриваемым методом.

Во время самостоятельной работы по данной теме, студент по заданию преподавателя должен подготовить доклад и презентацию по результатам изучения метода оптимизации режимных параметров и основных конструкционных размеров устройства для измерения теплофизических свойств твердых материалов.

Список вопросов для опроса на практическом занятии ПР13 и для оценки итогов самостоятельной работы СР07.

Поясните содержание рассматриваемых на занятиях по 7 теме вопросов:

1. Основные виды интегральных характеристик температур и тепловых потоков. Временные интегральные характеристики (ВИХ). Пространственные интегральные характеристики (ПИХ).

2. Пространственно-временные интегральные характеристики (ПВИХ).

3. Методы приближенного вычисления ПИХ. Возможности непосредственного измерения ПИХ. Методы вычисления ВИХ.

4. Абсолютный метод измерения коэффициента температуропроводности с использованием ВИХ температуры в трех точках исследуемого образца. Физическая модель устройства. Математическая модель температурного поля образца. Применение преобразования Лапласа к рассматриваемой краевой задаче с целью получения расчетных со-

отношений для вычисления коэффициента температуропроводности. Порядок проведения эксперимента.

5. Относительный метод измерения комплекса теплофизических свойств жидкостей с использованием временных интегральных характеристик температур и тепловых потоков на основе преобразования Лапласа. Автоматизированная система для измерения ТФС этим методом.

Список вопросов для опроса на практическом занятии ПР14 и для оценки итогов самостоятельной работы СР08.

Поясните содержание рассматриваемых на занятиях по 8 теме вопросов:

1. Закономерности течения ньютоновских жидкостей. Течение Куэтта и его графическая иллюстрация.
2. Закон течения Ньютона. Динамическая вязкость. Понятие ньютоновской жидкости. Графическое представление закона течения ньютоновской жидкости. Физический смысл закона течения Ньютона.
3. Аналогия между законом течения Ньютона, законом теплопроводности Фурье и законом диффузии Фика.
4. Особенности течения ньютоновской жидкости в круглой трубе. Вычисление профиля скорости установившегося течения ньютоновской жидкости в круглой трубе. Вычисление средней скорости и расхода ньютоновской жидкости при течении в круглой трубе.
5. Условия существования ламинарного режима течения ньютоновской жидкости. Распределение касательного напряжения по радиусу при течении ньютоновской жидкости в круглой трубе.
6. Вычисление профиля скорости течения ньютоновской жидкости в зазоре между неподвижным и вращающимся коаксиальными цилиндрами. Распределение касательного напряжения по радиусу при установившемся ламинарном течении ньютоновской жидкости в зазоре между неподвижным и вращающимся коаксиальными цилиндрами.
7. Закономерности течения неньютоновских жидкостей. Вязкопластичные жидкости Шведова – Бингама. Примеры кривых течения вязкопластичных жидкостей. Понятие «коэффициент пластической вязкости» для бингамовской жидкости. Понятие «кажущаяся вязкость» жидкости Шведова – Бингама.
8. Течение вязкопластичной среды Шведова – Бингама в круглой трубе. Вычисление профиля скорости течения и расхода жидкости Шведова – Бингама при течении в круглой трубе под действием постоянного перепада давления.
9. Степенной реологический закон течения. Показатель консистенции и индекс течения «степенной» неньютоновской жидкости. Псевдопластичные и дилатантные (загустевающие) жидкости.
10. Краткие сведения о реологических свойствах красок. Достоинства и недостатки степенного закона.
11. Течение в круглой трубе неньютоновских жидкостей, подчиняющихся степенному закону. Вычисление профиля скорости течения и расхода «степенной» неньютоновской жидкости в круглой трубе под действием постоянного градиента давления.
12. Типичные кривые течения и основные эмпирические модели неньютоновских жидкостей.
13. Методы и устройства для измерения вязкости ньютоновских жидкостей и реологических характеристик реостабильных неньютоновских жидкостей.
14. Вискозиметрические приборы, применяемые для контроля показателей качества продукции и сырья в промышленности. Вискозиметрические воронки.
15. Капиллярные вискозиметры. Вискозиметры с падающим телом (шариком). Пузырьковые вискозиметры.

16. Ротационные вискозиметры. Недостатки промышленных вискозиметрических приборов.

17. Вискозиметрические приборы-реометры для научных исследований. Капиллярные вискозиметры для научных исследований. Устройство капиллярного вискозиметра. Порядок проведения эксперимента.

18. Методика обработки экспериментальных данных, полученных с применением капиллярноговискозиметра. Вычисление консистентных переменных P и V. Вычисление кажущейся, эквивалентной и эффективной вязкостей по данным, полученным с применением капиллярного вискозиметра.

19. Методика построения кривой течения $\tau=\tau(\dot{\gamma})$ по экспериментально определенной зависимости V=V(P). Определение параметров *k*и *n*степенного закона по данным вискозиметрических измерений.

20. Ротационные вискозиметры для научных исследований. Ротационные вискозиметры с чувствительным преобразователем типа цилиндр – цилиндр. Порядок проведения эксперимента. Методика обработки экспериментальных данных.

21. Ротационные вискозиметры с преобразователем типа диск – конус. Конструкция и примерный порядок проведения эксперимента. Методика обработки экспериментальных данных.

Список вопросов для опроса на практическом занятии ПР15 и для оценки итогов самостоятельной работы СР09.

Поясните содержание рассматриваемых на занятиях по 9 теме вопросов:

1. Область применения и достоинства методов ламинарного режима. Математическое моделирование стационарных температурных полей в установившихся ламинарных потоках жидкостей.

2. Семь допущений, лежащие в основе используемых постановок краевых задач. Условие Pe > 100, при котором можно пренебречь изменением теплового потока вдоль оси трубы.

3. Измерение коэффициента температуропроводности жидкости при течении через измерительную трубку, стенку которой на теплообменном участке обогревают путем пропускания (через водяную рубашку) теплоносителя с постоянной температурой. Устройство измерительной трубки и порядок осуществления измерительных операций. Основные расчетные соотношения для вычисления коэффициента температуропроводности.

4. Оптимальные условия эксперимента при измерении коэффициента температуропроводности. Установка, предусматривающая поддержание заданной величины безразмерной температуры за счет изменения расхода исследуемой жидкости.

5. Методы ламинарного режима, основанные на закономерностях теплопереноса при течении жидкости в измерительной трубке, стенки теплообменного участка которой обогревают с помощью электрических нагревателей. Конструкция измерительной трубки и основные измерительные операции. Расчетные формулы для вычисления ТФС жидкостей.

6. Методы и устройства для измерения теплоемкости, комплексного параметра $c\rho/\mu$ и плотности внутренних источников тепла. Схема и принцип действия устройств. Расчетные формулы для вычисления искомых ТФС.

7. Метод и устройство для исследования зависимости теплофизических характеристик жидкостей от скорости сдвига. Причины появления анизотропии и зависимости теплопроводности жидкостей от скорости сдвига.

8. Схема измерительного устройства и основные измерительные операции. Математическая модель метода и устройства. Применение преобразования Лапласа для получения расчетных соотношений.

9. Состав и алгоритм функционирования автоматизированной системы и результаты выполненных исследований.

Во время самостоятельной работы по данной теме, студент по заданию преподавателя должен подготовить доклад и презентацию по результатам изучения метода оптимизации режимных параметров и основных конструкционных размеров устройства для измерения теплофизических свойств жидкости.

Список вопросов для опроса на практическом занятии ПР16 и для оценки итогов самостоятельной работы СР10.

Поясните содержание рассматриваемых на занятиях по 10 теме вопросов:

1. Количественные характеристики содержания влаги в твердых материалах и газах. Влажность и влагосодержащие твердых материалов. Прямые и косвенные методы измерения содержания влаги в твердых материалах.
2. Абсолютная влажность, объемное влагосодержание, парциальное давление водяного пара, температура точки росы и относительная влажность воздуха (газа). Психрометрический метод измерения относительной влажности газов.
3. Основные закономерности взаимодействия влажного материала с окружающей газовой средой. Понятие о сорбции и десорбции влаги. Понятие равновесной влажности материала. Порядок экспериментального определения равновесной влажности материала.
4. Изотермы сорбции и десорбции. Петля гистерезиса, образуемая изотермами сорбции и десорбции. Практическое значение явления гистерезиса. Максимальные гигроскопические влажность и влагосодержание материала. Гигроскопическое и влажное состояние материала.
5. Основные сведения о потенциале массопереноса. Понятие о потенциале влагопереноса и его аналогия с потенциалом теплопереноса. Сравнение распределения температуры *T*и теплосодержания-энтальпии *i*с распределением потенциала влагопереноса θ_m и влагосодержания *U* в системе двух соприкасающихся тел.
6. Понятие влагоемкости влажного тела. Сведения о возможных вариантах построения экспериментальных шкал для измерения потенциала теплопереноса и влагопереноса. Процедура построения экспериментальной шкалы потенциала влагопереноса.
7. Основы феноменологической теории переноса влаги в коллоидных и капиллярно-пористых материалах. Основной закон влагопроводности Фика. Коэффициент влагопроводности и коэффициент диффузии влаги. Дифференциальное уравнение влагопроводности Фика и варианты его записи с использованием потенциала влагопереноса θ_mи влагосодержания *U*.
8. Задание начальных и граничных условий при расчете полей потенциала влагопереноса $\theta_{m.}$. Особенности задания начальных и граничных условий при выполнении расчетов полей влагосодержания *U*. Методы решения краевых задач расчета влагопереноса.
9. Методы и устройства для измерения коэффициента диффузии влаги (массы) в коллоидных и капиллярно-пористых материалах. Стационарный метод и устройство для измерения коэффициента диффузии влаги. Физическая и математические модели метода и устройства. Основные измерительные операции и расчетные формулы для вычисления зависимости коэффициента диффузии от влагосодержания *U* исследуемого материала.
10. Применение нестационарного метода регулярного режима первого рода для измерения коэффициента диффузии влаги. Схема установки и порядок осуществления эксперимента. Порядок обработки экспериментальных данных.

11. Метод экспериментального определения зависимости коэффициента диффузии $a_m=a_m(U)$ от влагосодержания U. Схема установки, порядок проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных.

Теоретические вопросы к экзамену.

1. Предмет и задачи курса «Методы и приборы контроля качества веществ, материалов и изделий»
2. Основы феноменологической теории теплопроводности. Температурное поле. Градиент температуры. Тепловой поток
3. Закон теплопроводности Фурье
4. Вывод дифференциального уравнения теплопроводности Фурье для неподвижной среды
5. Краевые условия. Начальные условия
6. Граничные условия 1-го рода
7. Граничные условия 2-го рода
8. Граничные условия 3-го рода
9. Граничные условия 4-го рода
10. Граничные условия 4-го рода специального вида
11. Понятие о прямой задаче теплопроводности (о нагреве одномерного тела простой формы)
12. Постановка обратной линейной краевой задачи теплопроводности по граничным условиям (о нагреве тела)
13. Постановка инверсной (обратной) линейной краевой задачи теплопроводности по коэффициентам (ТФС)
14. Требования к геометрической форме образцов
15. Виды тепловых воздействий на образцы, используемые при теплофизических измерениях
16. Виды тепловых откликов в зависимости от тепловых воздействий на образец и от стадии процесса
17. Основы организации теплофизического эксперимента при измерении ТФС
18. Классификация методов и приборов теплофизических измерений по характеру изменения во времени температур и тепловых потоков
19. Классификация методов и приборов теплофизических измерений по виду внешнего теплового воздействия на образец
20. Классификация методов и приборов теплофизических измерений в зависимости от вида исследуемого материала
21. Классификация методов и приборов теплофизических измерений в зависимости от требований к форме и размерам образцов
22. Классификация методов и приборов теплофизических измерений в зависимости от требований к состоянию жидкости или газа в процессе измерения
23. Основы калориметрии. Адиабатическая калориметрия
24. Основы измерения теплоемкости методом монотонного нагрева
25. Основы микрокалориметрии
26. Стационарные методы и приборы для измерения теплопроводности материалов
27. Метод плоского горизонтального слоя. Порядок проведения эксперимента
28. Метод плоского горизонтального слоя. Запись нестационарной постановки задачи
29. Метод плоского горизонтального слоя. Запись стационарной постановки задачи
30. Вывод расчетных соотношений стационарного метода плоского слоя

31. Способы измерения теплового потока
32. Оценки погрешностей измерения теплопроводности стационарным методом плоского слоя
33. Метод цилиндрического слоя для измерения теплопроводности
34. Метод шарового слоя для измерения теплопроводности
35. Метод нагретой проволоки (метод Кольрауша)
36. Способы борьбы с краевыми эффектами в случае метода нагретой проволоки
37. Основные причины возникновения погрешностей при измерениях ТФС
38. Методы исключения или учета потерь теплового потока
39. Методы исключения погрешностей из-за конвективного теплообмена в объеме исследуемой жидкости или газа
40. Способы уменьшения влияния погрешностей из-за наличия тепловых сопротивлений на поверхностях контакта исследуемых образцов
41. Нестационарные методы измерения ТФС материалов
42. Метод мгновенного плоского источника тепла. Физическая модель метода
43. Метод мгновенного плоского источника тепла. Математическая модель и вывод расчетных формул
44. Метод мгновенного плоского источника тепла. Порядок проведения эксперимента
45. Метод мгновенного плоского источника тепла. Источники погрешностей и меры борьбы с ними
46. Метод мгновенного линейного импульсного источника тепла (в неограниченной среде)
47. Введение поправок на конечную длительность реального теплового импульса при практическом использовании методов мгновенного источника тепла
48. Основные сведения по регуляризации температурных полей в образцах простой формы
49. Метод регулярного режима первого рода. Физическая модель устройства и порядок проведения эксперимента
50. Метод регулярного режима первого рода. Приведение постановки задачи к безразмерному виду
51. Метод регулярного режима первого рода. Решение прямой задачи методом разделения переменных
52. Сущность регулярного режима 1-го рода. Вывод расчетных формул
53. Основы теории краевой задачи Штурма-Лиувилля. Общая запись граничных условий 1-го, 2-го и 3-го рода
54. Постановка краевой задачи Штурма-Лиувилля
55. Свойства решений краевой задачи Штурма-Лиувилля
56. Порядок нахождения коэффициентов ряда Фурье
57. Физический смысл весовых функций $p(x)$ и $\rho(x)$, используемых в постановке краевой задачи Штурма-Лиувилля
58. Методы и устройства, основанные на закономерностях регулярного режима второго рода. Физическая модель устройства
59. Порядок проведения эксперимента в случае регулярного режима второго рода
60. Математическая постановка задачи регулярного режима второго рода
61. Вывод расчетных формул регулярного режима второго рода
62. Погрешности измерения ТФС методом регулярного режима второго рода
63. Метод регулярного режима 2-го рода для двухслойной системы
64. Метод монотонного режима нагрева

65. Устройство и работа прибора ИТ-λ-400
66. Метод регулярного режима третьего рода
67. Понятие о временных, пространственных и пространственно-временных интегральных характеристиках. Методы их вычисления или измерения.
68. Абсолютный метод измерения коэффициента температуропроводности с использованием временных интегральных характеристик температуры
69. Понятие о скорости сдвига и о напряжении сдвига. Закон Ньютона
70. Понятие о ньютоновских и неньютоновских жидкостях
71. Особенности течения ньютоновской жидкости в круглой трубе. Распределение касательного напряжения и скорости сдвига при ламинарном течении ньютоновской жидкости в круглой трубе
72. Распределение касательного напряжения и скорости сдвига по радиусу при установившемся течении ньютоновской жидкости в зазоре между коаксиальными цилиндрами (при вращении внешнего цилиндра)
73. Вязкопластичные жидкости Шведова-Бингама
74. Степенное реологическое уравнение состояния, его достоинства и недостатки
75. Краткие сведения о реологических свойствах красок
76. Типичные кривые течения неньютоновских жидкостей
77. Тиксотропные и реопектические среды
78. Висозиметрические приборы, применяемые в промышленности; их достоинства и недостатки
79. Устройство и работа капиллярных вискозиметров, применяемых при проведении научных исследований
80. Устройство и работа ротационных вискозиметров, применяемых при проведении научных исследований
81. Характер течения псевдопластичных жидкостей
82. Характер течения дилатантных жидкостей
83. Использование тензоров для описания напряжений
84. Математическое моделирование стационарных температурных полей в установившихся ламинарных потоках жидкостей
85. Измерение коэффициента температуропроводности жидкости методом ламинарного режима в процессе течения в трубке с постоянной температурой стенки теплообменного участка
86. Выбор оптимальных режимных параметров эксперимента при измерении коэффициента температуропроводности методом ламинарного режима
87. Методы ламинарного режима и устройства для измерения теплоемкости и плотности внутренних источников тепла
88. Метод и устройство для исследования зависимости теплофизических характеристик жидкостей от скорости сдвига. Экспериментальные данные
89. Количественные характеристики содержания влаги в твердых материалах и газах
90. Методы измерения влажности твердых материалов и газов
91. Понятие равновесной влажности материала. Изотермы сорбции и десорбции
92. Основные сведения о потенциале влагопереноса и о возможных вариантах построения шкал для измерения потенциала влагопереноса
93. Основы феноменологической теории переноса влаги
94. Основной закон влагопроводности Фика
95. Дифференциальное уравнение влагопроводности Фика
96. Прямые и обратные краевые задачи влагопроводности

97. Особенности задания начальных и граничных условий при выполнении расчетов полей влагосодержания

98. Методы решения краевых задач расчета полей влагосодержания

99. Стационарный метод А.В. Лыкова и устройство для измерения коэффициента диффузии влаги

100. Применение нестационарного метода регулярного режима первого рода для измерения коэффициента диффузии влаги

101. Метод экспериментального определения зависимости коэффициента диффузии от влагосодержания

102. Возможности использования теплофизических методов и приборов при контроле и управлении качеством продукции, процессов и услуг

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 80% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 70% заданий
Доклад по оптимизации метода измерения	Тема доклада раскрыта полностью Использованы рекомендованные источники информации Презентация соответствует требованиям

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института автоматики и информационных технологий

_____ Д.В. Поляков
«_13_» _____февраля_____ 20_26_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 Методы и приборы неразрушающего контроля
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

27.04.02 Управление качеством
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии бережливого производства и менеджмент качества
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Мехатроника и технологические измерения***
(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., профессор		С.В. Пономарев
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	П.В. Балабанов
подпись	инициалы, фамилия

Тамбов 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен организовывать работы по определению оптимальных норм точности измерений, по выбору необходимых средств их выполнения	
ИД-1 (ПК-1) Знает методы и приборы, применяемые для контроля качества, методы оптимального планирования и выбора средств измерений	Знает теплофизические методы и приборы, применяемые для контроля качества веществ, материалов и изделий
	Знает методы оптимального планирования и выбора режимных параметров методов измерения и рациональных конструкционных размеров теплофизических средств измерений
ИД-2 (ПК-1) Умеет обосновывать выбор контролируемых характеристик, необходимые методы и средства для выполнения измерений, анализировать полученные в результате измерений данные	Умеет обосновывать выбор оптимальных контролируемых характеристик методов и устройств для выполнения измерений при контроле качества веществ, материалов и изделий
	Умеет обосновывать выбор необходимого метода и средства для выполнения измерений и осуществлять анализ полученные в результате измерений данные
ИД-3 (ПК-1) Владеет навыками определения оптимальных норм точности измерений, выбора необходимых средств измерений для выполнения измерений	Владеет навыками определения оптимальных норм точности измерений, выбора необходимых методов и средств измерений для выполнения измерений
	Владеет навыками определения оптимальных норм точности измерений, выбора необходимых методов и средств измерений для выполнения контроля качества веществ, материалов и изделий

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	3 семестр
Контактная работа	**52**
занятия лекционного типа	16
практические занятия	32
консультации	2
промежуточная аттестация	2
Самостоятельная работа	**128**
Всего	**180**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение. Предмет и задачи учебной дисциплины. Основные термины и определения, связанные с неразрушающим контролем. Физические основы неразрушающего контроля.

Предмет и задачи учебной дисциплины «Методы и приборы неразрушающего контроля». Понятие «измерение». Какие три величины должны быть определены в процессе измерения?

Принципы измерений. Методы измерения и методики выполнения измерений. Прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения.

Понятие «контроль». Два основных этапа контроля. Технический контроль. Техническая диагностика. Входной, периодический, операционный, приемочный и инспекционный контроль. Сплошной, выборочный, летучий, непрерывный и периодический контроль. Разрушающий и неразрушающий контроль.

Классификация методов неразрушающего контроля: *магнитные, электрические, тепловые, оптические, радиационные, вихретоковые, радиоволновые, акустические.*

Классификация методов контроля проникающими веществами. Сопоставительное сравнение основных методов неразрушающего контроля.

Тема2. Капиллярные методы контроля

Капиллярные методы контроля и их классификация. Основные пять операций капиллярного контроля. Способы наблюдения и регистрации индикаторного следа при капиллярном контроле.

Сорбция, адсорбция и диффузия при заполнении капилляров пенетрантом. Технология капиллярного контроля. Проявители и их характеристики.

Классификация пенетрантов. Светоколористические признаки пенетрантов. Пять классов чувствительности капиллярного контроля.

Тема 3. Методы течеискания

Методы течеискания. Понятия: «течеискание», «герметичность», «течь», «натекание», «утечка». Испытания на герметичность с использованием пробных (балластных) индикаторных веществ. Основные методы контроля герметичности: газовый, газогидравлический и гидравлический.

Методы течеискания: *масс-спектрометрический, галогенный, катарометрический, электронно-захватный, химический, манометрический, газогилравлический (пузырьковый) и гидравлический.*

Три группы дефектов, вызывающие утечку газовых и жидких сред. Газопроницаемость материалов.

Тема 4. Акустический метод контроля

Акустические методы неразрушающего контроля. Акустическая дефектоскопия, дефектометрия, толщинометрия и структуроскопия. Акустика и упругость. Инфразвук, звук, ультразвук и гиперзвук.

Активные и пассивные методы акустического контроля. Классификация видов акустического неразрушающего контроля. Методы прохождения. Теневой (амплитудно-теневой) и временной методы.

Методы отражения. Эхометод. Эхозеркальный и реверберационный методы.

Комбинированные методы акустического неразрушающего контроля: зеркально-теневой и эхотеневой.

Низкочастотный и высокочастотный импедансные методы акустического неразрушающего контроля. Методы свободных или вынужденных колебаний.

Акустико-эмиссионный, вибрационно-диагностический и шумо-диагностический пассивные методы акустического контроля.

УЗ-дефектоскопия. Резонансный УЗ-толщиномер. Эхометод – основной способ измерения толщины.

Тема 5. Магнитный метод контроля

Магнитный метод контроля и область его применения. Магнетизм, диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.

Методы магнитного неразрушающего контроля: *магнитопорошковый, индукционный, феррозондовый, основанный на эффекте Холла, магнитографический, магниторезистивный, пондемоторный и магнитополупроводниковый*. Основные задачи магнитного неразрушающего контроля.

Принцип магнитной дефектоскопии. Метод магнитопорошковой дефектоскопии. Контроль в приложенном магнитном поле. Способ остаточной намагниченности. Индукционная дефектоскопия. Феррозондовые дефектоскопы.

Магнитные толщиномеры. Работа магнитоотрывных толщиномеров. Толщиномеры магнитостатического типа. Индукционные толщиномеры.

Тема 6. Оптические методы и средства контроля

Оптические методы и средства контроля. Понятия: оптика, диапазоны оптического излучения, световой поток, сила излучения, освещенность.

Классификация оптических анализаторов жидкостей по принципу действия: *оптический, спектральный, абсорбционный, спектрофотометрический, турбидиметрический, нефелометрический, пламенно-фотометрический, рефрактометрический, поляризационный, спектрополяриметрический, эмиссионный, люминесцентный,* флуоресцентный, автомно-абсорбционный, атомно-флуоресцентный.

Классификация магнитооптических анализаторов жидкостей по принципу действия: *магнитооптический, анализаторы жидкости кругового дихроизма, анализаторы жидкости магнитооптического двупреломления, анализаторы жидкости магнитооптического вращения, термомагнитный, дисперсионный анализатор жидкости магнитооптического вращения.*

Основные виды оптических анализаторов жидкостей по ГОСТ 22729 – 84: 1) фотометрические недисперсионные, 2) фотометрические дисперсионные, 3) рефрактометрические, 4) поляризационные.

Основные виды методов оптического неразрушающего контроля.

Тема 7. Методы теплового контроля

Методы теплового контроля. Виды тепловых воздействий на объект контроля. Тепловая дефектоскопия, дефектометрия и томография.

Понятия «абсолютно черное тело» и «серое тело». Спектральный и интегральный коэффициенты излучения. Закон Планка. Изотермы излучения «абсолютно черного тела».

Измерение температуры бесконтактными методами: яркостные пирометры, цветовые пирометры, радиационные пирометры (полного излучения).

Тепловизоры. Принцип действия и работа тепловизоров, обеспечивающих получение: 1) статического изображения температурного поля; 2) видео фильма с изображением температурного поля.

Принципа действия и работа устройства для бесконтактного измерения теплофизических свойств материалов.

Тема 8. Электрические методы и средства контроля

Электрические методы и средства контроля. Основные понятия: электрическое поле, проводники, полупроводники и диэлектрики.

Классификация методов электрического неразрушающего контроля: *термоэлектрический, трибоэлектрический, электропотенциальный, электроемкостной, электростатический порошковый, электропараметрический, электроискровой, рекомбинационного излучения, экзоэлектронной эмиссии, контактной разности потенциалов.*

Электроемкостной метод. Элетропотенциальный метод. Метод электрического сопротивления. Термоэлектрический метод.

Электроискровой метод. Трибоэлектрический метод. Электростатический порошковый метод. Электрографический метод.

Тема 9. Вихретоковые методы и средства контроля

Вихретоковые методы и средства контроля. Понятия: вихревой ток, проводимость, магнитная проницаемость материала.

Классификация вихретоковых методов неразрушающего контроля: *амплитудный, фазовый, амплитудно-фазовый, частотный, многочастотный, переменно-частотный, импульсный, абсолютный, модуляционный, дифференциальный, спектральный.*

Применение вихретоковых методов для идентификации неоднородностей, измерения толщины покрытий и слоев, измерение геометрических размеров, измерение металлургических или механических свойств, измерение проводимости или проницаемости изделия, сортировка изделий по одному из перечисленных свойств.

Взаимодействие индуктивной катушки с объектом контроля. Использование однокатушечных и двухкатушечных вихретоковых преобразователей. Абсолютный и дифференциальный трансформаторные вихретоковые преобразователи.

Проходные наружные, проходные внутренние, погружные, экранные проходные и накладные вихретоковые преобразователи.

Структурные схемы приборов вихретокового контроля, реализующих амплитудный, фазовый, амплитудно-частотный способы измерений.

Автогенераторный вихретоковый дефектоскоп. Вихретоковые толщиномеры.

Вихретоковый структуроскоп. Вихретоковый металлоискатель. Универсальный дефектоскоп.

Тема 10. Радиоволновые методы и средства контроля

Радиоволновые методы и средства контроля. Понятия: электромагнитные колебания, радиволны. Применение радиоволнового контроля. Виды радиоволнового неразрушающего контроля.

Амплитудный, фазовый, амплитудно-фазовый методы радиоволнового контроля. Геометрический или временной, поляризационный методы радиоволнового контроля. Радиоголография.

Радиоволновой контроль по прошедшему излучению. Резонансный метод радиоволнового контроля.

Импедансный метод СВЧ. Частотно-фазовый метод СВЧ. Многочастотный метод. Фазовый метод. Поляризационные дефектоскопы.

Метод поверхностных волн. Радиоволновые приборы для контроля вязкости. Радиоволновые приборы для измерения влажности продукции. Радарные уровнемеры. Георадары.

Тема 11. Радиационные методы и средства контроля

Радиационные методы и средства контроля. Понятия: радиоактивность; рентгеновское, гамма- и нейтронное излучение; источник и детектор ионизирующего излучения.

Основные методы радиационного контроля: радиометрический, радиографический, радиационной интроскопии, радиоационно-структурного анализа, радиационно-спектрального анализа, радиактивационного анализа, радиационной толщинометрии, флюорографии, электрорадиографии, кинорадиографии, стереорадиографии, цветовой радиографии, радиационной томографии, флюороскопии, стереорадиоскопии, цветовой радиолскопии.

Радиография. Электрорентгенографический процесс. Метод нейтронной радиографии. Схема формирования пучка медленных нейтронов для радиографии объектов контроля. Метод радиационной интроскопии (радиоскопии). Использование широкого, веерного и игольчатого пучков излучений при сборе информации.

Радиометрический метод радиационного неразрушающего контроля, типы используемых источников излучений. Рентгеновские и радиоактивные измерители толщины. Регистрация параметров излучения абсолютным, дифференциальным и компенсационным методами.

Применение электронных микроскопов при неразрушающем контроле. Рентгенофлуоресцентный анализ. Ядерный магнитный резонанс. Компьютерная томография и ее применение при неразрушающем контроле. Комплексы для контроля качества крупногабаритных изделий.

Тема 12. Применение систем технического зрения при контроле технологических параметров и оборудования на производстве

Основные сведения о системах технического зрения. Три группы получаемой измерительной информации: геометрические параметры объектов контроля; распознавание нестационарных областей объекта и оценка их параметров; оценка параметров, определяющих цветовые параметры объекта (колориметрия).

Метрологические задачи при контроле технологических параметров и оборудования на производстве с применением систем технического зрения. Калибровка видеокамер с применением снимков тест-объектов.

Примеры применения систем технического зрения при контроле технологических параметров и оборудования на производстве.

Контроль дефектов стекла. Установка для автоматизированного детектирования пороков стекла. Контроль геометрических размеров деталей в виде тел вращения. Контроль технологических параметров в металлургии.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Латышенко, К.П. Неразрушающий контроль. Часть 1. / К.П. Латышенко, А.А. Чуриков, С.В. Пономарев, А.Г. Дивин, Н.А. Конышева. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО ТГТУ, 2016. – 80 с. http://tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=12&year=2016

2. Латышенко, К.П. Неразрушающий контроль. Часть 2. Неразрушающий контроль в управлении качеством с применением мехатронных систем: / К.П. Латышенко, А.А. Чуриков, С.В. Пономарев, Г.В. Мозгова, Н.А. Конышева. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО ТГТУ, 2017. – 80 с. http://tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=12&year=2017

3. Чернышова Т.И. Методы и средства неразрушающего контроля теплофизических свойств материалов / Т. И. Чернышова, В. Н. Чернышов. - М.: Машиностроение, 2001. - 240 с.

4. Пономарев, С.В. Теоретические и практические основы теплофизических измерений: монография; под ред. С.В. Пономарева / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, А.Г. Дивин, В.А. Вертоградский, А.А. Чуриков. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 408 с. ISBN 978-5-9221-0956-7

5. Кульчицкий, А.А. Применение систем технического зрения для контроля технологических параметров и оборудования на производстве / А.А. Кульчицкий, В.В. Булатов, А.В. Бойков, Т.Ю. Комарова, В.Ю. Бажин // Новые информационные технологии в автоматизированных системах. – М.: Изд-во Московского института электроники и математики НИУ ВШЭ, 2017. – С. 17 – 22. https://cyberleninka.ru/article/v/primenenie-sistem-tehnicheskogo-zreniya-dlya-kontrolya-tehnologicheskih-parametrov-i-oborudovaniya-na-proizvodstve (обращение 16.11.2018 г.)

6. Кулаков, М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств/ М.В. Кулаков. – М.: Машиностроение, 1983. – 424 с.

4.2. Периодическая литература

Не предусмотрена.

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru

Базаданных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/

База данных Scopushttps://www.scopus.com

Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ"https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание каждым студентом своей личной системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работыс литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Экзамен по учебному курсу проводится во время экзаменационной сессией. К экзамену допускаются студенты, положительно оценённые при проведении текущего контроля. Экзамен принимается ведущим преподавателем по дисциплине.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащённые необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование:Lego, Arduino, My Rio, FischerTechnik	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях,заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	*Наименование*	Форма контроля
ПР01	Изучение классификации методов неразрушающего контроля, изложенной в ГОСТ 18353 – 79 (2 часа)	опрос, отчёт о самостоятельной работе
ПР02	Изучение требований к капиллярным методам неразрушающего контроля, изложенных в ГОСТ 18442 – 80(2 часа)	опрос
ПР03	Изучение методов испытаний на герметичность(2 часа)	опрос
ПР04	Изучение принципа действия и работы ультразвуковых дефектоскопов(2 часа)	опрос
ПР05	Контрольное занятие (2 часа)	опрос
ПР06	Изучение принципа действия и работы методов и устройств для выявления трещин в ферромагнитных материалах (2 часа)	опрос
ПР07	Изучение принципа действия и работы монохроматического пирометра излучения(2 часа)	опрос
ПР08	Изучение принципа действия и работы оптических цветовых пирометров и пирометров полного излучения(2 часа)	опрос
ПР09	Изучение принципа действия и работы устройства для неразрушающего контроля (измерения) теплофизических свойств материалов и изделий(2 часа)	опрос
ПР10	Изучение принципа действия и работы тепловизоров (2 часа)	опрос
ПР11	Контрольное занятие (2 часа)	опрос
ПР12	Принцип действия и области применения электрических методов неразрушающего контроля(2 часа)	опрос
ПР13	Изучение принципа действия и работы диэлькометрических методов и средств для измерения и контроля влажности материалов (2 часа)	опрос
ПР14	Изучение принципа действия и работы вихретокового толщиномера (2 часа)	опрос
ПР15	Изучение принципа действия и работы систем технического зрения при контроле геометрических размеров(2 часа)	опрос
ПР16	Контрольное занятие (2 часа)	опрос
СР01	Введение. Предмет и задачи учебной дисциплины. Основные термины и определения, связанные с неразрушающим контролем. Физические основы неразрушающего контроля (8 часов)	опрос
СР02	Капиллярные методы контроля(8 часов)	опрос
СР03	Методы течеискания (8 часов)	опрос

Обозначение	*Наименование*	Форма контроля
СР04	Акустический метод контроля (12 часов)	опрос
СР05	Магнитный метод контроля (10 часов)	опрос
СР06	Оптические методы и средства(12 часов))	опрос
СР07	Методы теплового контроля (20 часов)	опрос
СР08	Электрические методы и средства контроля (16 часов)	опрос
СР09	Вихретоковые методы и средства контроля (10 часов)	опрос
СР10	Радиоволновые методы и средства контроля (7 часов	опрос
СР11	Радиационные методы и средства контроля (6 часов)	опрос
СР12	Применение систем технического зрения при контроле технологических параметров и оборудования на производстве (12 часов)	опрос

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Экз01	Экзамен	3 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-3 (ПК-5)

Знание принципов действия методов и средств неразрушающего контроля и диагностики в производственных условиях

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает принципов действия методов неразрушающего контроля и диагностики, применяемых в производственных условиях	Экз01, ПР01 – ПР16, СР01 – СР12
знание принципов действия средств неразрушающего контроля и диагностики, применяемых в производственных условиях	Экз01, ПР01 – ПР16, СР01 – СР12

ИД-4 (ПК-5)

умение подбирать и использовать необходимые методы и средства неразрушающего контроля и диагностики при решении профессиональных задач

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет подбирать наиболее подходящие методы и средства неразрушающего контроля и диагностики при решении профессиональных задач	Экз01, ПР01 – ПР16, СР01 – СР12
Умеет использовать необходимые методы и средства неразрушающего контроля и диагностики при решении профессиональных задач	Экз01, ПР01 – ПР16, СР01 – СР12

ИД-5 (ПК-5)

владение умениями и навыками выбора и использования методов и средств неразрушающего контроля и диагностики при решении профессиональных задач

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками планирования и организации деятельности в рамках учебного исследовательского проекта при практическом выполнении малой группой исполнителей	Экз01, ПР01 – ПР16, СР01 – СР12

Примерные вопросы для опроса по практическому занятию ПР01 и самостоятельной работе СР01:

1. Перечислите основные виды методов неразрушающего контроля (в зависимости от физических явлений).
2. По каким признака классифицирует каждый вид методов неразрушающего контроля?
3. Каким образом классифицируют магнитные методы неразрушающего контроля по первичному информативному параметру и по способу получения первичной информации?
4. Каким образом классифицируют электрические методы неразрушающего контроля:

- в зависимости от характера взаимодействия физических полей с объектом контроля?
- по первичному информативному параметру?
- по способу получения первичной информации?

5. Каким образом классифицируют вихретоковые методы неразрушающего контроля:

- в зависимости от характера взаимодействия физических полей с объектом контроля?
- по первичному информативному параметру?

- по способу получения первичной информации?

6. Каким образом классифицируют радиоволновые методы неразрушающего контроля:
- в зависимости от характера взаимодействия физических полей с объектом контроля?
- по первичному информативному параметру?
- по способу получения первичной информации?

7. Каким образом классифицируют тепловые методы неразрушающего контроля:
- в зависимости от характера взаимодействия физических полей с объектом контроля?
- по первичному информативному параметру?
- по способу получения первичной информации?

8. Каким образом классифицируют оптические методы неразрушающего контроля:
- в зависимости от характера взаимодействия физических полей с объектом контроля?
- по первичному информативному параметру?
- по способу получения первичной информации?

9. Каким образом классифицируют радиационные методы неразрушающего контроля:
- в зависимости от характера взаимодействия физических полей с объектом контроля?
- по первичному информативному параметру?
- по способу получения первичной информации?

10. Каким образом классифицируют акустические методы неразрушающего контроля:
- в зависимости от характера взаимодействия физических полей с объектом контроля?
- по первичному информативному параметру?
- по способу получения первичной информации?

11. Каким образом классифицируют методы неразрушающего контроля проникающими веществами (капиллярные и течеискания):
- по характеру взаимодействия веществ с контролируемым объектом
- по первичному информативному параметру?
- по способу получения первичной информации?

12. Перспективы и планы использования знаний о методах и средствах неразрушающего контроля в Вашей магистерской диссертации.

Примерные вопросы для опроса по практическому занятию ПР02 и самостоятельной работе СР02:

1. Расскажите о назначении и области применения капиллярных методов контроля.
2. На чем основан принцип действия капиллярных методов неразрушающего контроля?
3. Для чего предназначены капиллярные методы неразрушающего контроля?
4. Какие объекты позволяют контролировать капиллярные методы неразрушающего контроля?
5. Каким образом классифицируются капиллярные методы неразрушающего контроля в зависимости от типа проникающего вещества?
6. Каким образом классифицируются капиллярные методы неразрушающего контроля в зависимости от способа получения первичной информации?
7. Каким образом классифицируются комбинированные капиллярные методы неразрушающего контроля?
8. В зависимости от чего выбирают дефектоскопические материалы?
9. Для чего предназначены очиститель, индикаторный пенетрант, гаситель и проявитель, используемые при капиллярном контроле?

10. На какие виды подразделяют очистители и гасители в зависимости от характера взаимодействия с индикаторным пенетрантом?
11. На какие виды подразделяют индикаторные пенетранты в зависимости от их физического состояния?
12. На какие виды подразделяют индикаторные пенетранты в зависимости от их светоколористических признаков?
13. На какие виды подразделяют индикаторные пенетранты в зависимости от их физических свойств?
14. На какие виды подразделяют индикаторные пенетранты в зависимости от их технологических свойств?
15. На какие виды подразделяют проявители в зависимости от их физического состояния?
16. На какие виды подразделяют проявители в зависимости от их принципа действия?
17. На какие виды подразделяют проявители в зависимости от характера их взаимодействия с индикаторным пенетрантом?
18. Какие средства осмотра применяют для обнаружения следа дефекта и расшифровки результатов контроля?
19. Перечислите пять этапов осуществления капиллярного контроля.
20. Какие основные технологические режимы операций капиллярного контроля Вы знаете?
21. В зависимости от чего устанавливают технологические режимы операций капиллярного контроля?
22. Какие способы очистки контролируемой поверхности применяют при подготовке объекта к проведению капиллярного контроля?
23. Почему при подготовке объекта к контролю в необходимых случаях проводят работы по снятию или компенсации остаточных или рабочих напряжений?
24. Что делают при обработке объекта дефектоскопическими материалами?
25. Какие способы заполнения дефектов индикаторным пенетрантом применяют на практике?
26. Расскажите о технологических характеристиках капиллярного, вакуумного, компрессионного, ультразвукового и деформационного способов заполнения дефектов индикаторным пенетрантом?
27. Какие способы удаления индикаторного пенетранта применяют при осуществлении капиллярного контроля?
28. Какие способы нанесения проявителя применяют при осуществлении капиллярного контроля?
29. В каких случаях не требуется нанесение проявителя при осуществлении капиллярного контроля?
30. Какие способы проявления индикаторных следов дефектов применяют при осуществлении капиллярного контроля?
31. Какие три основные метода обнаружения дефектов применяют при осуществлении капиллярного контроля?
32. Какие четыре способа обнаружения индикаторного следа дефекта применяют при использовании проникающих растворов при обнаружении дефектов?
33. Какие три способа обнаружения индикаторного следа дефекта применяют при использовании фильтрующихся суспензий при обнаружении дефектов?
34. Какие пять способов обнаружения индикаторного следа дефекта применяют при использовании комбинированного метода обнаружения дефектов?
35. Какие минимальные размеры (ширина раскрытия) дефектов соответствуют пяти классам (I, II, III, IV и технологическому) чувствительности капиллярного контроля?

36. Какие требования предъявляются к освещению при цветном и ахроматическом методах капиллярной дефектоскопии?
37. Какую долю должно составлять общее освещение в составе комбинированного освещения?
38. При выполнении каких условий достигается заданных класс чувствительности?
39. Каким образом осуществляют окончательную очистку объекта капиллярного контроля?
40. Какие способы очистки объекта капиллярного контроля рекомендованы в ГОСТ 18442 – 80 для применения?
41. Следует ли подвергать объекты, прошедшие капилляоный контроль, антикоррозионной защите?
42. Каким образом оформляют результаты капиллярного контроля?
43. Какие сведения указывают при оформлении результатов капиллярного контроля?
44. Какие требования к безопасности должны быть выполнены при проведении капиллярного контроля?
45. Для чего используют формуляр набора дефектоскопических материалов?
46. Для чего применяют форму рецептурного бланка?

Примерные вопросы для опроса по практическому занятию ПР03 и самостоятельной работе СР03:

1. Перечислите основные типы испытаний уплотнений, применяемых в машиностроении.
2. Каким образом и для достижения каких целей проводят лабораторные испытания на герметичность?
3. В чем суть стендовых испытаний уплотнений?
4. Какие положительные результаты достигаются при проведении стендовых испытаний?
5. Почему в развитых странах все большее внимание уделяют стендовым испытаниям?
6. Каким образом и для достижения каких целей проводят эксплуатационные испытания на герметичность?
7. Какие методы оценки герметичности вам известны? В каких единицах производится оценка герметичности уплотнений?
8. В каких единицах производится оценка герметичности уплотнений?
9. Каким образом и для достижения каких целей проводят количественные испытания на герметичность?
10. Каким образом и для достижения каких целей проводят качественные (неколичественные) испытания на герметичность?
11. Что такое люминесцентный метод визуального контроля утечек?
12. Что делают для повышения чувствительности визуального контроля герметичности подвижных соединений?
13. Что делают для повышения чувствительности визуального контроля герметичности неподвижных соединений?
14. Каким образом проводят испытания высокотемпературных гидросистем сверхскоростных самолетов?
15. Какой метод визуализации наиболее часто применяют для выявления утечки газовых сред?
16. Каким образом применяют метод аквариума для выявления утечки газовых сред?

17. Что представляет собой течеискатель?

18. Расскажите об утечках, соответствующих приведенным в Таблице 1 классам негерметичности уплотнений.

Примерные вопросы для опроса по практическим занятиям ПР04, ПР05 и самостоятельной работе СР04:

1. Какие нормальные климатические условия эксплуатации установлены для импульсных ультразвуковых дефектоскопов при проведении их контроля, испытаний и поверки?

2. Почему измерения с применением ультразвукового дефектоскопа и измерительной аппаратуры следует проводить:

а) после установления рабочего режима работы дефектоскопа и измерительной аппаратуры?

б) при правильном положении дефектоскопа и измерительной аппаратуры в пространстве?

в) при вибрациях, электрических и магнитных полях в пределах, не влияющих на работу дефектоскопа и измерительной аппаратуры?

г) в соответствии с правилами эксплуатации дефектоскопа и измерительной аппаратуры?

3. Какие средства измерения используют при практическом применении ультразвуковых дефектоскопов?

4. Почему все средства измерений должны иметь документ об аттестации или поверке?

5. Почему стандартные образцы должны быть аттестованы по геометрическим и акустическим параметрам?

6. Какие требования к параметрам:

а) осциллографов,

б) электронно-счетных частотомеров,

в) аттенюаторов,

г) генераторов прямоугольных импульсов,

д) генераторов радиоимпульсов

должны быть выполнены?

7. В каких нормативных документах должны быть установлены типы стандартных образцов?

8. Что должно быть проверено при подготовке дефектоскопа и измерительной аппаратуры перед началом измерений?

9. Поясните схему, применяемую при измерении (отклонения условной чувствительности, погрешности глубиномера, запаса чувствительности, абсолютной чувствительности, предельной условной чувствительности, диапазона зоны контроля, мертвой зоны и др.), приведенную на черт. 1.

10. Каким образом проводят измерения:

- отклонения условной чувствительности?
- погрешности глубиномера?
- запаса чувствительности?
- абсолютной чувствительности?
- предельной условной чувствительности?
- диапазона зоны контроля?
- мертвой зоны?

11. Поясните схему, применяемую при измерении (условной разрешающей способности по глубине залегания, параметров импульсов дефектоскопа), приведенную на черт. 2.

12. Поясните схему, применяемую при измерении параметров генератора импульсов возбуждения, приведенную на черт. 3.

13. Поясните схему, применяемую при измерении параметров приемного тракта электронного блока дефектоскопа, приведенную на черт. 4.

14. Каким образом должны быть оформлены результаты проведенных измерений?

15. Почему при работе с аппаратурой должны соблюдаться:

а) правила технической эксплуатации электроустановок?

б) правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок?

в) требования безопасности, изложенные в инструкции по эксплуатации аппаратуры?

г) требования «Санитарных норм и правил при работе с оборудованием, создающим ультразвук, передаваемый контактным путем на руки работающих» №2282- 809 ?

д) требования ГОСТ 12.1.003 – 83 к допустимому уровню шума, создаваемого оборудованием на рабочем месте оператора?

Примерные вопросы для опроса по практическому занятию ПР06 и самостоятельной работе СР05:

1. Магнитный метод контроля и область его применения.
2. Магнетизм, диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.
3. Методы магнитного неразрушающего контроля: *магнитопорошковый, индукционный, феррозондовый, основанный на эффекте Холла.*
4. Методы магнитного неразрушающего контроля: *магнитографический, магниторезистивный, пондеромоторный и магнитополупроводниковый.*
5. Основные задачи магнитного неразрушающего контроля.
6. Принцип магнитной дефектоскопии.
7. Метод магнитопорошковой дефектоскопии.
8. Контроль в приложенном магнитном поле.
9. Способ остаточной намагниченности.
10. Индукционная дефектоскопия.
11. Феррозондовые дефектоскопы.
12. Магнитные толщиномеры.
13. Работа магнитоотрывных толщиномеров.
14. Толщиномеры магнитостатического типа.
15. Индукционные толщиномеры.

Примерные вопросы для опроса по практическим занятиям ПР07, ПР08 и самостоятельной работе СР06:

1. Методы теплового контроля.
2. Виды тепловых воздействий на объект контроля.
3. Тепловая дефектоскопия, дефектометрия и томография.
4. Понятия «абсолютно черное тело» и «серое тело».
5. Спектральный и интегральный коэффициенты излучения.
6. Закон Планка.
7. Изотермы излучения «абсолютно черного тела».
8. Измерение температуры бесконтактными методами.
9. Принцип действия и работа яркостных монохроматических пирометров излучения.

10. Принцип действия цветовых пирометров.
11. Поясните работу цветового пирометра по рис. 34 учебного пособия [1].
12. Какие требования предъявляются к приемникам полного излучения?
13. Поясните принцип действия и работу термобатареи.
14. Поясните принцип действия и работу болометра.
15. Поясните принцип действия и работу пироэлектрических приемников.
16. Принцип действия радиационных пирометров (полного излучения).
17. Поясните устройство и работу приемника полного излучения радиационного пирометра, представленного на рис. 35 учебного пособия [1].
18. Поясните работу радиационного пирометра полного излучения по рис. 36 а учебного пособия [1].
19. Поясните работу радиационного пирометра полного излучения по рис. 36 б учебного пособия [1].

Примерные вопросы для опроса по практическим занятиям ПР09, ПР10, ПР11 и самостоятельной работе СР07:

1. Методы теплового контроля.
2. Поясните физическую и математическую модели (п. 7.5.1 [11]) метода и устройства для неразрушающего контроля температуропроводности и коэффициента теплопроводности материалов и изделий.
3. Поясните конструкцию (рис. 7.7, п. 7.5.2 [11]) выносного измерительного зонда для неразрушающего контроля теплофизических свойств.
4. Из чего выполнен нагреватель в виде полосы в составе выносного измерительного зонда для неразрушающего контроля теплофизических свойств.
5. Какой датчик температуры используется для измерения температуры в центре полосового нагревателя выносного измерительного зонда для неразрушающего контроля теплофизических свойств.
6. Поясните работу блок схемы (рис. 7.8 [11]) устройства для неразрушающего контроля температуропроводности и коэффициента теплопроводности материалов и изделий.
7. Для чего предназначены:

А) катушки холодных спаев?

Б) аналого-цифровой преобразователь?

В) блок управления вводом данных в ЭВМ?

Г) блок управления прибором?

8. Какими преимуществами обладают тепловизоры по сравнению с пирометрами излучения?
9. В чем состоит принцип действия и работы сканирующего тепловизора?
10. Поясните работу тепловизора по рис. 37 учебного пособия [1].
11. Чем современный тепловизор отличается от ранее использовавшихся тепловизоров с электромеханическим сканированием?
12. Какие функции реализуются при работе современных тепловизоров за счет использования микропроцессоров?
13. Какие диапазоны измерения и разрешения по температуре могут иметь современные тепловизоры?
14. Поясните причины, по которым приходится использовать жидкий азот или термоэлектрические холодильники для обеспечения хорошей работы тепловизора.

15. Для осуществления каких видов контроля применяют тепловизоры, обеспечивающие получение статического изображения температурного поля?

16. Для осуществления каких видов контроля применяют тепловизоры, обеспечивающие получение видео фильма с изображением температурного поля?

17. За счет чего обеспечивается быстрая окупаемость затрат на внедрение и использование тепловизоров для контроля тепловых объектов?

Примерные вопросы для опроса по практическим занятиям ПР12, ПР13 и самостоятельной работе СР08:

1. Поясните содержание (используемых при применении электрических методах неразрушающего контроля) основных терминов и понятий:

- электрическое поле;
- проводники;
- полупроводники;
- диэлектрики.

2. Поясните принцип действия перечисленных ниже электрических методов неразрушающего контроля:

- термоэлектрический;
- трибоэлектрический;
- электропотенциальный;
- электроемкостной;
- электростатический порошковый;
- электропараметрический;
- электроискровой;
- рекомбинационного излучения;
- экзоэлектронной эмиссии;
- контактной разности потенциалов.

3. Какие основные виды регистрируемых электрических параметров, применяют при осуществлении электрических методов неразрушающего контроля?

4. Расскажите о способах практического осуществления перечисленных ниже электрических методов неразрушающего контроля:

- электроемкостной метод;
- электропотенциальный метод;
- электропотенциальный метод измерения глубины трещин;
- метод электрического сопротивления;
- термоэлектрический метод;
- электроискровой метод;
- трибоэлектрический метод;
- электрографический метод.

5. Поясните содержание используемых при диэлькометрическом анализе основных диэлектрических характеристик вещества:

- относительная диэлектрическая проницаемость изоляционного вещества;
- абсолютная диэлектрическая проницаемость изоляционного вещества;
- комплексная диэлектрическая проницаемость изоляционного вещества;
- активная составляющая диэлектрической проницаемости;
- коэффициент диэлектрических потерь (реактивная составляющая диэлектрической проницаемости);
- тангенс угла диэлектрических потерь изоляционного вещества.

6. Расскажите об устройстве конденсаторов, используемых в качестве датчиков при диэлькометрическом анализе и контроле.

7. Начертите и поясните эквивалентную схему замещения емкостной ячейки.

8. Поясните конструкции емкостных ячеек с рассеянным полем, применяемые при неразрушающем диэлькометрическом анализе и контроле.

9. Поясните работу схем, применяемых при диэлькометрическом анализе и контроле:

- схема моста Шеринга;
- схема трансформаторного моста с индуктивной связью;
- принципиальная схема Q-метра;
- структурной схемы F-метра;
- структурная схема автогенераторного измерительного прибора.

Примерные вопросы для опроса по практическому занятию ПР014 и самостоятельной работе СР09:

1. Вихретоковые методы и средства контроля.
2. Понятия: вихревой ток, проводимость, магнитная проницаемость материала.
3. Классификация вихретоковых методов неразрушающего контроля: *амплитудный, фазовый, амплитудно-фазовый, частотный, многочастотный, переменно-частотный, импульсный, абсолютный, модуляционный, дифференциальный, спектральный.*
4. Применение вихретоковых методов для идентификации неоднородностей, измерения толщины покрытий и слоев.
5. Измерение геометрических размеров.
6. Измерение металлургических или механических свойств.
7. Измерение проводимости или проницаемости изделия.
8. Сортировка изделий по одному из перечисленных свойств.
9. Взаимодействие индуктивной катушки с объектом контроля.
10. Использование однокатушечных и двухкатушечных вихретоковых преобразователей.
11. Абсолютный и дифференциальный трансформаторные вихретоковые преобразователи.
12. Проходные наружные, проходные внутренние, погружные, экранные проходные и накладные вихретоковые преобразователи.
13. Структурные схемы приборов вихретокового контроля, реализующих амплитудный, фазовый, амплитудно-частотный способы измерений.
14. Автогенераторный вихретоковый дефектоскоп.
15. Вихретоковые толщиномеры.
16. Вихретоковый структуроскоп.
17. Вихретоковый металлоискатель.
18. Универсальный дефектоскоп.

Примерные вопросы для опроса по самостоятельной работе СР10:

1. Радиоволновые методы и средства контроля.
2. Понятия: электромагнитные колебания, радиволны.
3. Применение радиоволнового контроля.
4. Виды радиоволнового неразрушающего контроля.
5. Амплитудный, фазовый, амплитудно-фазовый методы радиоволнового контроля.
6. Геометрический или временной, поляризационный методы радиоволнового контроля.

7. Радиоголография.
8. Радиоволновой контроль по прошедшему излучению.
9. Резонансный метод радиоволнового контроля.
10. Импедансный метод СВЧ.
11. Частотно-фазовый метод СВЧ.
12. Многочастотный метод.
13. Фазовый метод.
14. Поляризационные дефектоскопы.
15. Метод поверхностных волн.
16. Радиоволновые приборы для измерения влажности продукции.
17. Радарные уровнемеры. Георадары.

Примерные вопросы для опроса по самостоятельной работе СР11:

1. Радиационные методы и средства контроля.
2. Понятия: радиоактивность; рентгеновское, гамма- и нейтронное излучение; источник и детектор ионизирующего излучения.
3. Основные методы радиационного контроля:
   - радиометрический,
   - радиографический,
   - радиационной интроскопии,
   - радиоационно-структурного анализа,
   - радиационно-спектрального анализа,
   - радиактивационного анализа,
   - радиационной толщинометрии,
   - флюорографии,
   - электрорадиографии,
   - кинорадиографии,
   - стереорадиографии,
   - цветовой радиографии,
   - радиационной томографии;
4. Радиография. Электрорентгенографический процесс.
5. Метод нейтронной радиографии.
6. Схема формирования пучка медленных нейтронов для радиографии объектов контроля.
7. Метод радиационной интроскопии (радиоскопии). Использование широкого, веерного и игольчатого пучков излучений при сборе информации.
8. Радиометрический метод радиационного неразрушающего контроля, типы используемых источников излучений.
9. Рентгеновские и радиоактивные измерители толщины.
10. Регистрация параметров излучения абсолютным, дифференциальным и компенсационным методами.
11. Применение электронных микроскопов при неразрушающем контроле.
12. Рентгенофлуоресцентный анализ.

Примерные вопросы для опроса по практическим занятиям ПР15, ПР16 и самостоятельной работе СР12:

1. В чем состоит особенность оптико-электронных систем (ОЭС) бесконтактных измерений7

2. На какие три группы можно разделить задачи контроля и мониторинга с применением ОЭС с точки зрения получения измерительной информации?
3. Какие три компонента включает в себя современная система технического зрения?
4. Какие устройства получения изображения чаще всего используют на практике?
5. Что обычно используют в качестве устройства для обработки информации?
6. От чего в системе технического зрения (СТЗ) в первую очередь зависит точность восприятия измерительной информации?
7. Почему особое внимание при внедрении СТЗ нужно уделять метрологической оценке измерений и проведении калибровки с применением тест-объектов?
8. Какой метод калибровки камеры является наиболее распространенным и перспективным для использования?
9. Поясните последовательность обработки в алгоритме компенсации погрешностей оптико-электронной системы.
10. Расскажите об основных проблемах контроля дефектов стекла?
11. Расскажите о применении СТЗ для повышения точности и быстродействия процедуры контроля геометрических параметров изделий в виде тела вращения?
12. Расскажите о применении СТЗ для контроля технологических параметров в металлургии.

Примерные теоретические вопросы к экзамену.

1. Предмет и задачи учебной дисциплины «Методы и приборы неразрушающего контроля».
2. Понятие «измерение». Какие три величины должны быть определены в процессе измерения?
3. Принципы измерений. Методы измерения и методики выполнения измерений. Прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения.
4. Понятие «контроль». Два основных этапа контроля.Технический контроль. Техническая диагностика.
5. Входной, периодический, операционный, приемочный и инспекционный контроль. Сплошной, выборочный, летучий, непрерывный и периодический контроль.
6. Разрушающий и неразрушающий контроль. Классификация методов неразрушающего контроля: магнитные, электрические, тепловые, оптические, радиационные, вихретоковые, радиоволновые, акустические.
7. Классификация методов контроля проникающими веществами.
8. Сопоставительное сравнение основных методов неразрушающего контроля.
9. Капиллярные методы контроля и их классификация. Основные пять операций капиллярного контроля. Способы наблюдения и регистрации индикаторного следа при капиллярном контроле.
10. Сорбция, адсорбция и диффузия при заполнение капилляров пенетрантом. Технология капиллярного контроля. Проявители и их характеристики.
11. Классификация пенетрантов. Светоколористические признаки пенетрантов. Пять классов чувствительности капиллярного контроля.
12. Метод течеискания. Понятия: «течеискание», «герметичность», «течь», «натекание», «утечка». Испытания на герметичность с использованием пробных (балластных) индикаторных веществ. Основные методы контроля герметичности: газовый, газогидравлический и гидравлический.

13. Методы течеискания: масс-спектрометрический, галогенный, катарометрический, электронно-захватный, химический, манометрический, газогилравлический (пузырьковый) и гидравлический.

14. Три группы дефектов, вызывающие утечку газовых и жидких сред. Газопроницаемость материалов.

15. Акустические методы неразрушающего контроля. Акустическая дефектоскопия, дефектометрия, толщинометрия и структуроскопия. Акустика и упругость. Инфразвук, звук, ультразвук и гиперзвук.

16. Активные и пассивные методы акустического контроля. Классификация видов акустического неразрушающего контроля. Методы прохождения. Теневой (амплитудно-теневой) и временной методы.

17. Методы отражения. Эхометод. Эхозеркальный и реверберационный методы.

18. Комбинированные методы акустического неразрушающего контроля: зеркально-теневой и эхотеневой.

19. Низкочастотный и высокочастотный импедансные методы акустического неразрушающего контроля. Методы свободных или вынужденных колебаний.

20. Акустико-эмиссионный, вибрационнодиагностический и шумодиагностический пассивные методы акустического контроля.

21. УЗ-дефектоскопия. Резонансный УЗ-толщиномер. Эхометод – основной способ измерения толщины.

22. Магнитный метод контроля и область его применения.Магнетизм, диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.

23. Методы магнитного неразрушающего контроля: магнитопорошковый, индукционный, феррозондовый, основанный на эффекте Холла, магнитографический, магниторезистивный, пондемоторный и магнитополупроводниковый. Основные задачи магнитного неразрушающего контроля.

24. Принцип магнитной дефектоскопии. Метод магнитопорошковой дефектоскопии. Контроль в приложенном магнитном поле. Способ остаточной намагниченности.Индукционная дефектоскопия. Феррозондовые дефектоскопы.

25. Магнитные толщиномеры. Работа магнитоотрывныхтолщиномеров. Толщиномеры магнитостатического типа. Индукционные толщиномеры.

26. Методы теплового контроля. Виды тепловых воздействий на объект контроля. Тепловая дефектоскопия, дефектометрия и томография.

27. Понятия «абсолютно черное тело» и «серое тело». Спектральный и интегральный коэффициенты излучения. Закон Планка. Изотермы излучения «абсолютно черного тела».

28. Измерение температуры бесконтактными методами: яркостные пирометры, цветовые пирометры, радиационные пирометры (полного излучения), тепловизоры.

29. Электрические методы и средства контроля. Основные понятия: электрическое поле, проводники, полупроводники и диэлектрики.

30. Классификация методов электрического неразрушающего контроля: термоэлектрический, трибоэлектрический, электропотенциальный, электроемкостной, электростатический порошковый, электропараметрический, электроискровой, рекомбинационного излучения, экзоэлектронной эмиссии, контактной разности потенциалов.

31. Электроемкостной метод. Элетропотенциальный метод. Метод электрического сопротивления. Термоэлектрический метод.

32. Электроискровой метод. Трибоэлектрический метод. Электростатический порошковый метод. Электрографический метод.

33. Вихретоковые методы и средства контроля. Понятия: вихревой ток, проводимость, магнитная проницаемость материала.

34. Классификация вихретоковых методов неразрушающего контроля: амплитудный, фазовый, амплитудно-фазовый, частотный, многочастотный, переменно-частотный, импульсный, абсолютный, модуляционный, дифференциальный, спектральный.

35. Применение вихретоковых методов для идентификации неоднородностей, измерения толщины покрытий и слоев, измерение геометрических размеров, измерение металлургических или механических свойств, измерение проводимости или проницаемости изделия, сортировка изделий по одному из перечисленных свойств.

36. Взаимодействие индуктивной катушки с объектом контроля. Использование однокатушечных и двухкатушечныхвихретоковых преобразователей. Абсолютный и дифференциальный трансформаторные вихретоковые преобразователи.

37. Проходные наружные, проходные внутренние, погружные, экранные проходные и накладные вихретоковые преобразователи.

38. Структурные схемы приборов вихретокового контроля, реализующих амплитудный, фазовый, амплитудно-частотный способы измерений.

39. Автогенераторный вихретоковый дефектоскоп.Вихретоковыетолщиномеры.

40. Вихретоковыйструктуроскоп. Вихретоковый металлоискатель. Универсальный дефектоскоп.

41. Радиоволновые методы и средства контроля. Понятия: электромагнитные колебания, радиволны. Применение радиоволнового контроля. Виды радиоволнового неразрушающего контроля.

42. Амплитудный, фазовый, амплитудно-фазовый методы радиоволнового контроля. Геометрический или временной, поляризационный методы радиоволнового контроля. Радиоголография.

43. Радиоволновой контроль по прошедшему излучению. Резонансный метод радиоволнового контроля.

44. Импедансный метод СВЧ. Частотно-фазовый метод СВЧ. Многочастотный метод. Фазовый метод. Поляризационные дефектоскопы.

45. Метод поверхностных волн. Радиоволновые приборы для контроля вязкости. Радиоволновые приборы для измерения влажности продукции. Радарные уровнемеры. Георадары.

46. Оптические методы и средства контроля. Понятия: оптика, диапазоны оптического излучения, световой поток, сила излучения, освещенность.

47. Классификация оптических анализаторов жидкостей по принципу действия: оптический, спектральный, абсорбционный, спектрофотометрический, турбидиметрический, нефелометрический, пламенно-фотометрический, рефрактометрический, поляризационный, спектрополяриметрический, эмиссионный, люминесцентный, флуоресцентный, автомно-абсорбционный, атомно-флуоресцентный.

48. Классификация магнитооптических анализаторов жидкостей по принципу действия: магнитооптический, анализаторы жидкости кругового дихроизма, анализаторы жидкости магнитооптического двупреломления, анализаторы жидкости магнитооптического вращения, термомагнитный, дисперсионный анализатор жидкости магнитооптического вращения.

49. Основные виды оптических анализаторов жидкостей по ГОСТ 22729 – 84: 1) фотометрические недисперсионные, 2) фотометрические дисперсионные, 3) рефрактометрические, 4) поляризационные.

50. Основные виды методов оптического неразрушающего контроля.

51. Радиационные методы и средства контроля. Понятия: радиоактивность; рентгеновское, гамма- и нейтронное излучение; источник и детектор ионизирующего излучения.

52. Основные методы радиационного контроля: радиометрический, радиографический, радиационной интроскопии, радиоационно-структурного анализа, радиационно-спектрального анализа, радиактивационного анализа, радиационной толщинометрии, флюорографии, электрорадиографии, кинорадиографии, стереорадиографии, цветовой радиографии, радиационной томографии, флюороскопии, стереорадиоскопии, цветовой радиолскопии.

53. Радиография. Электрорентгенографический процесс. Метод нейтронной радиографии. Схема формирования пучка медленных нейтронов для радиографии объектов контроля. Метод радиационной интроскопии (радиоскопии). Использование широкого, веерного и игольчатого пучков излучений при сборе информации.

54. Радиометрический метод радиационного неразрушающего контроля, типы используемых источников излучений. Рентгеновские и радиоактивные измерители толщины. Регистрация параметров излучения абсолютным, дифференциальным и компенсационным методами.

55. Применение электронных микроскопов при неразрушающем контроле. Рентгенофлуоресцентный анализ. Ядерный магнитный резонанс. Компьютерная томография и ее применение при неразрушающем контроле. Комплексы для контроля качества крупногабаритных изделий.

56. Перспективы и планы использования приобретенных знаний по методам и средствам неразрушающего контроля в Вашей магистерской диссертации.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 60% заданных вопросов
Отчет о самостоятельной работе	Представленные в отчете результаты соответствуют заданию не менее, чем на 60 %, студент понимает и объясняет полученные результаты

Отчет о самостоятельной работе предусматривает представление каждым студентом краткого эссе (или устного сообщения) о возможности использования в его магистерской диссертации результатов изучения дисциплины «Методы и приборы неразрушающего контроля» либо о личном опыте применения одного из изученных методов неразрушающего контроля.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзаменационное задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания. Время на подготовку: 45 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации (экзамена) используются следующие критерии и шкалы.

Каждый теоретический вопрос и каждое практическое задание оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 60.

Критерии оценивания ответа на теоретический или практический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений и основных понятий, грамотное употребления понятий	4
Полнота раскрытия вопроса	6
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	6
Ответы на дополнительные вопросы	4
Всего	20

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (максимум 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Набрано баллов	Оценка
81-100	«отлично»
61-80	«хорошо»
41-60	«удовлетворительно»
0-40	«неудовлетворительно»