МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин

«*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

21.04.01 Нефтегазовое дело
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии и оборудование в системах транспорта, хранения и переработки углеводородов
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

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
	1 семестр	1 семестр
Контактная работа	33	7
практические занятия	32	6
промежуточная аттестация	1	1
Самостоятельная работа	***75***	***101***
Всего	***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
Зач01	Зачет	1 семестр	1 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

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

ИД-N (УК-N) Формулировка индикатора

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

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин
«*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

21.04.01 Нефтегазовое дело
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии и оборудование в системах транспорта, хранения и переработки углеводородов
(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	
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

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин

«*13*» _____*февраля*_____ 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.03 Нормативные основы и организация научно-исследовательской деятельности

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

21.04.01 Нефтегазовое дело

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии и оборудование в системах транспорта, хранения и переработки углеводородов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***«Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность***

(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., зав. кафедрой		Н.Ц. Гатапова
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой		Н.Ц. Гатапова
	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) Знание методов эффективного руководства командой при выполнении проектов и научно-исследовательской работы	Знает методы эффективного руководства командой при выполнении проектов и научно-исследовательской работы
ИД-2 (УК-3) Умение анализировать и организовать межличностные коммуникации в команде	Умеет анализировать и организовать межличностные коммуникации в команде
ИД-3 (УК-3) Умение разрабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели при решении профессиональных задач	Умеет разрабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели при решении профессиональных задач
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
ИД-1 (УК-6) умение использовать творческий потенциал в рамках профессиональной деятельности	умеет использовать творческий потенциал в рамках профессиональной деятельности
ИД-2 (УК-6) умение объективно оценивать свой профессиональный уровень и осознавать необходимость саморазвития	умеет объективно оценивать свой профессиональный уровень и осознавать необходимость саморазвития
ИД-3 (УК-6) владение навыками решения нестандартных и творческих задач	владеет навыками решения нестандартных и творческих задач
ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области	
ИД-1 (ОПК-1) знание методов организации научно-исследовательских работ	знает методы организации научно-исследовательских работ
ИД-2 (ОПК-1) знание области практического применения изучаемых объек-	знает область практического применения изучаемых объектов профессиональной деятельности, основные методы исследования, применяемые в исследуемых областях

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
тов профессиональной деятельности, основные методы исследования, применяемые в исследуемых областях	
ИД-3 (ОПК-1) умение формулировать научно-исследовательские задачи в нефтегазовой области	умеет формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- ресурсосбережения
ИД-4 (ОПК-1) умение анализировать современные научные достижения и формировать актуальные научные задачи	умеет анализировать современные научные достижения и формировать актуальные научные задачи
ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	
ИД-3 (ОПК-4) знание способов поиска, анализа и систематизации научно-технической информации в области требуемой для принятия решения	знать способов поиска, анализа и систематизации научно-технической информации в области требуемой для принятия решения
ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях	
ИД-1 (ОПК-5) умение планировать программу собственного профессионального и личностного развития	умеет планировать программу собственного профессионального и личностного развития
ИД-2 (ОПК-5) владение навыками планирования самостоятельного и коллективного проведения экспериментов и испытаний	владеет навыками планирования самостоятельного и коллективного проведения экспериментов и испытаний
ИД-3 (ОПК-5) умение самостоятельно формулировать цели, ставить конкретные задачи и генерировать новые идеи для их решения	умеет самостоятельно формулировать цели, ставить конкретные задачи и генерировать новые идеи для их решения
ИД-4 (ОПК-5) умение самостоятельно осваивать новые методы исследования на основе ранее полученных знаний, изменять научный и научно-производственный профиль профессиональной деятельности	умеет самостоятельно осваивать новые методы исследования на основе ранее полученных знаний, изменять научный и научно-производственный профиль профессиональной деятельности
ИД-5 (ОПК-5) владение методами самостоятельного обучения новым знаниям и способами их применения и методами научного исследования	владеет методами самостоятельного обучения новым знаниям и способами их применения и методами научного исследования

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6 Способен участвовать в реализации основных и дополнительных профессиональных образовательных программ, используя специальные научные и профессиональные знания	
ИД-1 (ОПК-6) знание методических и организаторских функций научно-педагогической деятельности	знает методических и организаторских функций научно-педагогической деятельности
ИД-2 (ОПК-6) умение использовать методологию научных исследований при организации научно-исследовательской деятельности обучающихся	умеет использовать методологию научных исследований при организации научно-исследовательской деятельности обучающихся

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	2 семестр
Контактная работа	**36**	**52**
занятия лекционного типа	16	32
лабораторные занятия		16
практические занятия	16	
курсовое проектирование		
консультации	2	2
промежуточная аттестация	2	2
Самостоятельная работа	**72**	**56**
Всего	**108**	**108**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. ***Методологические основы научного познания и творчества.***

Теоретические и экспериментальные исследования: сущность, методы, применение в исследованиях технологических процессов и аппаратов. Основные этапы развития науки в области процессов и аппаратов химической технологии.

Тема 2. ***Научно-техническая информация: способы обобщения и анализа для постановки научно-исследовательских работ.***

Справочно-информационные фонды и справочно-поисковый аппарат. Библиография и периодические издания по тематике исследования. Государственная система научно-технической информации. Библиографические списки к научно-техническим отчетам и диссертационным работам с учетом требований ГОСТ.

Тема 3. ***Экспериментальное исследование и его использование в процессах и аппаратах химической технологии.***

Задача эксперимента и его виды. Стратегия и тактика эксперимента. Измерительная информация (экспериментальные данные), их роль в процессе познания. Обработка и анализ экспериментальных данных. Применение вычислительной техники в научных исследованиях.

Тема 4. ***Планирование эксперимента.***

Общая характеристика проблемы планирования эксперимента. Характеристика объектов исследования и задачи, решаемые с использованием методов планирования эксперимента. Теоретические предпосылки построения математических моделей и критерии оптимальности планов. Планирование, обработка и анализ данных полного факторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент.

Практические занятия

ПР01. Методологические основы научного познания и творчества.

ПР02. Научно-техническая информация: способы обобщения и анализа для постановки научно-исследовательских работ.

ПР03. Экспериментальное исследование и его использование в процессах и аппаратах химической технологии.

ПР04. Планирование эксперимента.

Самостоятельная работа:

СР01. Организация научного коллектива и методы управления научными исследованиями

СР02. Основы изобретательского творчества

Тема 5. ***Экспериментальная техника и обработка экспериментальных данных.***

Предварительная обработка результатов измерений. Сглаживание экспериментальных данных. Обработка результатов прямых измерений (с однократным наблюдением, с многократным наблюдением, неравноточные измерения). Обработка результатов косвенных измерений. Представление результатов эксперимента.

Аппроксимация экспериментальных данных и статистический анализ корреляционных зависимостей.

Тема 6. ***Физическое моделирование в технологических процессах и аппаратах.***

Правила обеспечения подобия в модели и в образце. Примеры моделирования. Примеры “несовместности” критериев при физическом моделировании. Специальное, приближенное и последовательное физическое моделирование. Подобие и масштабный переход.

Тема 7. ***Научно-техническое творчество и его роль в профессиональной деятельности.***

Факторы, определяющие эффективность творчества. Основные вопросы психологии творчества. Связь отдельных этапов творчества с индивидуальными чертами творческой личности. Методы интенсивного творчества. Методы поиска идей: мозговой штурм, синектика, ликвидация тупиковых ситуаций и пр. Классификация изобретательских задач. Противоречия и их разрешение. Законы развития технических систем. Вепольный анализ, виды веполей и методы их преобразования. Тактика решения задач с использованием алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ). Идеальный конечный результат и способы его достижения. Таблицы применения физических эффектов, явлений и технических приемов

Тема 8. ***Виды технических решений и их признаки.***

Новизна, существенные отличия, положительный эффект. Объекты изобретения. Объекты, не признаваемые изобретениями. Патентная документация и информация, их поиск. Классификация изобретений. Изобретение как объект интеллектуальной собственности. Правовая охрана и реализация российских изобретений за рубежом.

Тема 9. ***Типовая структура научного исследования в нефтегазовой отрасли.***

План НИР (в том числе, магистерской диссертации). Характеристика основных этапов работы. Формулирование цели и задач работы. Содержание и требования к оформлению публикаций, научно-технических отчетов, авторефератов и диссертаций.

Лабораторные работы

ЛР01. Экспериментальная техника и обработка экспериментальных данных.
ЛР02. Аппроксимация экспериментальных данных и статистический анализ корреляционных зависимостей.
ЛР03. Физическое моделирование в технологических процессах и аппаратах.
ЛР04. Виды технических решений и их признаки.
ЛР05. Типовая структура научного исследования в нефтегазовой отрасли

Самостоятельная работа:

СР03. Сущность и основы педагогической деятельности.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Краснянский. М. Н. Современные методы организации научно-исследовательской и инновационной деятельности/ Учебн. пособие // М.Н. Краснянский и др.- Тамбов: изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014.- 96 с.

2. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие для вузов / И. Б. Рыжков. — 5-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-9041-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183756 (дата обращения: 14.02.2023).

3. Глинкин Е.И. Техника творчества [Электронный ресурс]: монография / Е. И. Глинкин. - Тамбов: ТГТУ, 2010. - Режим доступа к книге: " Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные аналоги печатных изданий" . http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2010/glinkin-a.pdf

4. Научно-исследовательская практика магистрантов [Электронный ресурс]: метод. рекомендации / С. И. Дворецкий, Е. И. Муратова, А. А. Ермаков [и др.]. - Тамбов: ТГТУ, 2006. - Режим доступа к книге: " Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные аналоги печатных изданий" http://tstu.ru/book/elib/pdf/2006/dvorez.pdf

5. Серов, Е. Н. Научно-исследовательская подготовка магистров : учебное пособие / Е. Н. Серов, С. И. Миронова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 56 с. — ISBN 978-5-9227-0621-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/66835.html (дата обращения: 14.02.2023).

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 и для решения задач;
- при подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- решая упражнение или задачу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

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. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, 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 изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. 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, 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	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория Компьютерного моделирования	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютеры, принтер	

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 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.	Методологические основы научного познания и творчества.	опрос
ПР02.	Научно-техническая информация: способы обобщения и анализа для постановки научно-исследовательских работ.	опрос
ПР03.	Экспериментальное исследование и его использование в процессах и аппаратах химической технологии.	опрос
ПР04.	Планирование эксперимента.	опрос
ЛР01.	Экспериментальная техника и обработка экспериментальных данных.	защита
ЛР02.	Аппроксимация экспериментальных данных и статистический анализ корреляционных зависимостей.	защита
ЛР03.	Физическое моделирование в технологических процессах и аппаратах.	защита
ЛР04.	Виды технических решений и их признаки.	защита
ЛР05.	Типовая структура научного исследования в нефтегазовой отрасли	защита
СР01	Организация научного коллектива и методы управления научными исследованиями	реферат
СР02	Основы изобретательского творчества	доклад
СР03	Сущность и основы педагогической деятельности.	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
Экз02	Экзамен	2 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

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

ИД-3 (УК-6) умение использовать творческий потенциал в рамках профессиональной деятельности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умеет использовать творческий потенциал в рамках профессиональной деятельности	ПР01, Экз01

Задания к опросу ПР01

1.Понятие о науке, классификация и структура нир.
2.Проблема, как объективная необходимость нового знания.
3.Информационный поиск.
4.Гипотеза, как предполагаемая зависимость явления от действующих факторов и его физической сути.
5.Современные методы генерирования идей при решении научно-технических задач.
6.Моделирование, как средство отражения свойств материальных объектов.

ИД-4 (УК-6) умение объективно оценивать свой профессиональный уровень и осознавать необходимость саморазвития

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умеет объективно оценивать свой профессиональный уровень и осознавать необходимость саморазвития	ПР02, Экз01

Задания к опросу ПР02

1. Поиск, накопление и обработка научной информации. Документальные источники информации. Анализ документов.
2. Поиск и накопление научной информации
3. Электронные формы информационных ресурсов
4. Обработка научной информации, её фиксация и хранение

ИД-5 (УК-6) владение навыками решения нестандартных и творческих задач

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
владеет навыками решения нестандартных и творческих задач	ПР03, Экз01

Задания к опросу ПР03

1. Теоретические и экспериментальные исследования
2. Методы и особенности теоретических исследований
3. Структура и модели теоретического исследования
4. Общие сведения об экспериментальных исследованиях
5. Методика и планирование эксперимента
6. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований
7. Организация рабочего места экспериментатора
8. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента

ИД-1 (ОПК-1) знание методов организации научно-исследовательских работ

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает методы организации научно-исследовательских работ	ПР04, Экз01

Задания к опросу ПР04.

1. Виды НИР и их основные этапы
2. Выбор темы исследования.
3. Определение объекта и предмета исследования.
4. Составление плана исследования.
5. Организация условий проведения исследования.
6. Проведение исследования.
7. Обработка результатов исследования.
8. Формулирование выводов.
9. Оформление работы.

ИД-2 (ОПК-5) владение навыками планирования самостоятельного и коллективного проведения экспериментов и испытаний

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
владеет навыками планирования самостоятельного и коллективного проведения экспериментов и испытаний	СР01, Экз01

Задания к СР01

1. Структурная организация научного коллектива и методы управления научными исследованиями
2. Основные принципы организации деятельности научного коллектива
3. Методы сплочения научного коллектива
4. Психологические аспекты взаимоотношений руководителя и подчиненного
5. Особенности научной деятельности

ИД-3 (ОПК-5) умение самостоятельно формулировать цели, ставить конкретные задачи и генерировать новые идеи для их решения

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет самостоятельно формулировать цели, ставить конкретные задачи и генерировать новые идеи для их решения	ЛР01, Экз02

Задания к защите ЛР01

1. Какие виды совокупности измерений вам известны?
2. Что такое доверительная вероятность измерения?
3Как определить минимальное количество измерений?
4. Какие задачи у теории измерений?
5Расскажите о методе проверки эксперимента на точность?
6. Расскажите о методе проверке эксперимента на достоверность?
7В чем заключается проверка эксперимента на воспроизводимость результатов?
8Какие методы графической обработки результатов измерений вы знаете?
9. Как оформляются результаты научного исследования?

ИД-4 (ОПК-5) уметь самостоятельно осваивать новые методы исследования на основе ранее полученных знаний, изменять научный и научно-производственный профиль профессиональной деятельности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умеет самостоятельно осваивать новые методы исследования на основе ранее полученных знаний, изменять научный и научно-	ЛР02, ЛР03, Экз02

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
производственный профиль профессиональной деятельности	

Задания к защите ЛР02

1.Расскажите о теоретических исследованиях.
2. В чем заключается различие между эмпирическим и теоретическим знанием?
3.Модели теоретического исследования.
4. Какова роль эксперимента в научном исследовании?
5 Какие виды экспериментов вы знаете?
6. В чем суть вычислительного эксперимента?
7 Что в себя включает план эксперимента?
8. Как планируется эксперимент?
9. Что такое измерение? Его виды.
10. Как организовать рабочее место экспериментатора?

Задания к защите ЛР03
1. Проведение эксперимента.
2. Подготовка эксперимента, выбор методик исследования.
3. Метрологическое обеспечение работы.
4. Оценка эффективности использования различных инструментальных методов.
5. Обработка результатов эксперимента.
6. Проведение экспериментов на укрупненной и полупромышленной установках; особенности их подготовки и проведения. Определение необходимого объема экспериментов на таких установках. Вопросы масштабного перехода.

ИД-5 (ОПК-5) владение методами самостоятельного обучения новым знаниям и способами их применения и методами научного исследования

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
владеет методами самостоятельного обучения новым знаниям и способами их применения и методами научного исследования	ЛР04, СР02, Экз02

Задания к защите ЛР04
1. Над какими объектами промышленной собственности осуществляется охрана в РФ?
2. Что такое патент?
3.Что может являться объектом изобретения?
4. Что можно отнести к веществам как объектам изобретения?
5.Какие изобретения не могут быть признаны патентоспособными?
6. Какие условия патентоспособности полезной модели вам известны?
7.Что такое патентный поиск?
8. Как осуществлять патентный поиск?
9.Каковы цели патентного поиска?
10. Какие виды патентного поиска вам известны?

Задания к СР02
1. Основы изобретательского творчества
2. Объекты изобретения
3. Условия патентоспособности изобретения
4. Условия патентоспособности полезной модели
5. Условия патентоспособности промышленного образца
6. Патентный поиск

ИД-1 (ОПК-6) знание методических и организаторских функций научно-педагогической деятельности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает методические и организаторские функции научно-педагогической деятельности	СР03, Экз02

Задания к СР03

1. Сущность педагогической деятельности.
2. Основные виды педагогической деятельности.
3. Профессиональная компетентность педагога.
4. Уровни педагогической деятельности.
5. Мастерство и творчество педагогической деятельности.
6. Саморазвитие педагога.
7. Проектирование индивидуальной траектории обучающегося в личностном развитии, воспитании, самообразовании
8. . Проектирование программ в образовательном учреждении
9. . Проектирование технологии инновационного развития образовательного процесса
10. Проектирование социально-педагогической технологии
11. Метод моделирования в образовательном процессе

ИД-2 (ОПК-6) умение использовать методологию научных исследований при организации научно-исследовательской деятельности обучающихся

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет использовать методологию научных исследований при организации научно-исследовательской деятельности обучающихся	ЛР05, Экз02

Задания к защите ЛР05

1. Значение научных исследований и проектирования в работе магистра по направлению "Нефтегазовое дело".
2. Влияние уровня и качества выполнения научных исследований и проектирования на строительство, реконструкцию, освоение, эксплуатацию и технико-экономические показатели. Организационная структура науки в России.
3. Подготовка, использование и повышение квалификации научно-технических кадров и специалистов.
4. Научные общественные организации. Научно-исследовательская работа студентов в высшей школе.
5. Выбор направления научного исследования. Проектирование химико-технологических предприятий и производств.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01.

1. Значение классификации и терминологии в науке и технике. Виды. Методы. Требования. Ошибки и гипертрофия.
2. Методы описания и расчета явлений и процессов переноса и превращения в технологических процессах и аппаратах. Феноменологическая макрокинетика. Физика и механика сплошных сред. Микрокинетика. Молекулярно-кинетический подход. Физико-статистические методы.

3. Методы описания и расчета явлений и процессов переноса и превращения в технологических процессах и аппаратах. Инженерно-физические подходы. Формально-статистические методы.
4. Базовые явления и модели. Лимитирующие явления. Примеры. Физические представления и математические модели процессов. Основные подходы.
5. Теория подобия. 1, 2, 3-я теоремы подобия. π- теорема анализа размерностей.
6. Получение критериев подобия из дифференциальных уравнений методом операции приведения дифференциальных уравнений. Критерии гидромеханического подобия.
7. Анализ размерностей физических величин. Получение критериев подобия методом анализа размерностей (Рэлея-Павлушенко).
8. Достоинства и недостатки получения критериев методами анализа размерностей и методом операции приведения дифференциальных уравнений.
9. Структура критериальных уравнений. Определяемые и определяющие критерии (числа подобия).
10. Определяющие размеры, скорости, температуры, концентрации. Параметрические критерии (симплексы).
11. Дополнительные и производные критерии подобия. Комбинированные и групповые критерии подобия. Критерии подобия - аналоги. Группы аналогичных критериев.
12. Получение явного вида критериальных уравнений обработкой экспериментальных или расчетных данных. Графическая обработка. Статистические методы. Метод наименьших квадратов.
13. Техника физического эксперимента и моделирования. Правила обеспечения подобия в модели и в образце. Примеры моделирования.
14. Специальное, приближенное и последовательное физическое моделирование.
15. Подобие и масштабный переход. Немоделируемость структур потоков.
16. Аналогия дифференциальных уравнений переноса. Методы аналогии. Примеры аналогового моделирования.

Теоретические вопросы к экзамену Экз02.

1. Творчество. Виды творчества. Творческая личность. Творческие способности, их формирование и развитие.
2. Сущность и основные особенности технического творчества, технической творческо-конструкторской деятельности.
3. Технические системы. Системный анализ. Системный подход. Основные законы развития систем. Системное мышление, его основные особенности. Технические системы.
4. Творческое конструирование, его основные этапы.
5. Сущность и понятие технического творчества
6. Проектирование и конструирование.
7. Методы и приемы решения конструкторских задач.
8. Классификация конструкторских задач.
9. Эвристические методы решения задач.
10. Метод «проб и ошибок».
11. Метод «мозгового штурма», его правила.
12. Разновидности «мозгового штурма».
13. Синектика.
14. Аналогия. Виды аналогий.
15. Морфологический анализ.
16. Метод контрольных вопросов.
17. Функционально-стоимостный анализ.

18. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ).
19. Технические противоречия.
20. Источники возникновения технических противоречий.
21. Механизм устранения технических противоречий.
22. Ассоциативные методы поиска технических решений.
23. Метод фокальных объектов.
24. Метод гирлянд случайностей и ассоциаций
25. Открытия. Изобретения. Рационализаторские предложения.
26. Понятие интеллектуальной собственности.
27. Способы защиты интеллектуальной собственности.
28. Патентная информация.
29. Проектирование, конструирование и изготовление технических объектов, устройств, технических моделей. Требования, предъявляемые к конструированию технических объектов.
30. Художественное конструирование, его особенности.
31. Эргономические требования к объектам конструирования.

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
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, Экз02).

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, 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

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин

«*13*» _____*февраля*_____ 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04_ Теория и техника физического моделирования и эксперимента

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

21.04.01 Нефтегазовое дело

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии и оборудование в системах транспорта, хранения и переработки углеводородов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность***

(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., доцент		А.Н. Пахомов
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	Н.Ц. Гатапова
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) Знание методов системного и критического анализа	Знает физические величины, их единицы и измерения. Классификация измерений Принципы, методы и методики измерений. Измерение как информационный процесс.
ИД-2 (УК-1) Умение применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций на основе теории подобия и техники физического моделирования и эксперимента	Умеет использовать физический эксперимент как метод научного познания, качественный и количественный эксперимент, прямой и модельный эксперимент, промышленный эксперимент, активный и пассивный эксперимент, измерения в экспериментальных исследованиях.
	Знает способы решения конкретных технологических задач.
ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области	
ИД-5 (ОПК-1) Умение планировать и проводить теоретические и практические экспериментальные исследования, статистическую обработку результатов и осуществлять их корректную интерпретацию	Умеет обрабатывать результаты косвенных измерений; обрабатывать экспериментальные данные при совместных измерениях; представление результатов эксперимента.
	Знает способы обработки экспериментальных данных и представление результатов эксперимента.
ИД-6 (ОПК-1) Владение навыками проведения экспериментов и испытаний с использованием современного лабораторного оборудования	Владеет навыками применять на практике анализ состава газов; химические, тепловые, оптические газоанализаторы; хроматографические газоанализаторы.
	Умеет сглаживать экспериментальные данные.
	Знает элементы теории вероятностей и математической статистики в задачах обработки результатов измерений.
ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	
ИД-1 (ОПК-4) Умение обрабатывать результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности, используя имеющееся оборудование, при-	Умеет обрабатывать экспериментальные данные и представлять результаты эксперимента, сглаживание экспериментальных данных.
	Знает статистический анализ корреляционных зависимостей.

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
боры и материалы	

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 4 зачетные 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	**65**
занятия лекционного типа	16
лабораторные занятия	16
практические занятия	32
курсовое проектирование	-
консультации	-
промежуточная аттестация	1
Самостоятельная работа	**79**
Всего	**144**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Общие сведения.

Тема 1. Физический эксперимент как метод научного познания. Качественный и количественный эксперимент. Прямой и модельный эксперимент. Промышленный эксперимент. Активный и пассивный эксперимент. Измерения в экспериментальных исследованиях.

Тема 2. Общие сведения об измерениях. Физические величины, их единицы и измерения. Классификация измерений Принципы, методы и методики измерений. Измерение как информационный процесс.

Тема 3. Погрешности измерений и их оценка. Абсолютная и относительная погрешность измерений. Систематическая и случайная погрешность измерений. Оценка и учет случайных погрешностей.

Тема 4. Средства измерений. Структура средств измерений. Метрологические характеристики. Оценка погрешностей при измерениях. Влияние условий измерения на погрешности средств измерений.

Лабораторные работы:
ЛР01. Определение поля скоростей в трубопроводе круглого сечения.

Практические занятия:
ПР01. Решение задач. Абсолютная и относительная погрешность измерений

Самостоятельная работа:
СР01. Подготовить реферат:
1. Роль науки и техники в жизни человеческого общества.
2. Основные методы проведения научных исследований и регламентация их использования.

Раздел 2. Элементы теории вероятностей и математической статистики в задачах обработки результатов измерений.

Тема 5. Случайные события и вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Принцип игнорирования маловероятных событий. Некоторые законы распределения непрерывной случайной величины. Характеристики случайны величин.

Тема 6. Статистические оценки и статистическая проверка гипотез. Выборочный метод в математической статистике. Свойства статистических оценок. Статистические характеристики выборки как оценки параметров распределения. Интервальные оценки параметров распределения. Статистическая проверка гипотез о среднем значении, о законе распределения, со сравнением дисперсий.

Тема 7. Аппроксимация экспериментальных данных и статистический анализ корреляционных зависимостей. Линейная регрессия и корреляция. Доверительные оценки коэффициента корреляции. Множественная линейная регрессия. Нелинейная регрессия.

Лабораторные работы
ЛР02. Определение гидравлических сопротивлений трубопроводов.

Практические занятия:
ПР02. Решение задач. Статистические оценки и статистическая проверка гипотез

Самостоятельная работа:

СР02. Подготовить реферат:

1. Основные источники и методы поиска научной информации для исследования деятельности химических производств.

2. Основные приемы и методы работы с источниками научно- технической информации.

Раздел 3. Подготовка и проведение измерительного эксперимента.

Тема 8. Подготовка и выполнений измерений. Постановка задачи измерений. Обеспечение необходимых условий для измерений. Выбор метода, средств и числа измерений. Разработка методики выполнения измерений и оценка результирующей погрешности.

Тема 9. Обработка экспериментальных данных и представление результатов эксперимента. Предварительная обработка результатов измерений. Сглаживание экспериментальных данных. Обработка результатов прямых измерений (с однократным наблюдением, с многократным наблюдением, неравноточные измерения). Обработка результатов косвенных измерений. Обработка экспериментальных данных при совместных измерениях. Представление результатов эксперимента.

Лабораторные работы

ЛР03. Определение вязкости жидкостей с помощью вискозиметра Гэпплера.

Практические занятия:

ПР03. Решение задач. Обработка экспериментальных данных.

Самостоятельная работа:

СР03. Подготовить реферат:

1. Рабочее место экспериментатора и его организация. Влияние психологических факторов на ход и качество экспериментов.

2. Основные приемы и методы оформления рукописи научной работы.

Раздел 4. Планирование многофакторного эксперимента.

Тема 10. Общая характеристика проблемы планирования эксперимента. Характеристика объектов исследования и задачи, решаемые с использованием методов планирования эксперимента. Теоретические предпосылки построения математических моделей и критерии оптимальности планов.

Тема 11. Планирование, обработка и анализ данных полного факторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Планирование экстремальных экспериментов (метод Гаусса-Зейделя, метод градиента, метод крутого восхождения, симплексный метод).

Лабораторные работы

ЛР04. Экспериментальное изучение процесса ультрафильтрации.

ЛР05. Экспериментальное изучение процесса обратного осмоса

ЛР06. Экспериментальное изучение кинетики кондуктивной сушки

Практические занятия:

ПР04. Решение задач. Обработка и анализ данных полного факторного эксперимента.

Самостоятельная работа:

СР04. Подготовить реферат:

1. Методологические основы научно-исследовательской работы.

2. Приборы и оборудование для исследований процесса теплообмена.

Раздел 5. Теория подобия и физическое моделирование.

Тема 12. Теория подобия. 1, 2, 3-я теоремы подобия. π- теорема анализа размерностей. Получение критериев подобия из дифференциальных уравнений методом операции приведения дифференциальных уравнений. Критерии гидромеханического подобия. Анализ размерностей физических величин. Получение критериев подобия методом анализа размерностей (Рэлея-Павлушенко). Достоинства и недостатки получения критериев методами анализа размерностей и методом операции приведения дифференциальных уравнений.

Тема 13. Структура критериальных уравнений. Определяемые и определяющие критерии (числа подобия). Определяющие размеры, скорости, температуры, концентрации. Параметрические критерии (симплексы). Дополнительные и производные критерии подобия. Комбинированные и групповые критерии подобия. Критерии подобия - аналоги. Группы аналогичных критериев. Получение явного вида критериальных уравнений обработкой экспериментальных данных. Графическая обработка. Выявление выбросов и границ режимов.

Лабораторные работы
ЛР07. Экспериментальное изучение кинетики и скорости испарения растворителей.
ЛР08. Экспериментальное изучение кинетики сушки капель дисперсных материалов

Практические занятия:
ПР05. Решение задач. Получение критериев подобия.

Самостоятельная работа:
СР05. Подготовить реферат:
1. Приборы и оборудование для исследований процесса массообмена.
2. Приборы и оборудование для исследований гидромеханических процессов.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Костин В.Н. Теория эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Костин, В.В. Паничев. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 209 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30132.html

2. Румянцев А.В. Теория и практика теплофизического эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Румянцев. — Электрон. текстовые данные. — Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2011. — 72 с. — 978-5-9971-0119-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23939.html

3. 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

4. Основы теории и техники физического моделирования и эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Ц. Гатапова, А. Н. Колиух, Н. В. Орлова [и др.]. - Тамбов: ТГТУ, 2014. - 77 с. - Режим доступа к книге: " Электронно-библиотечная система ТГТУ. ЭОР в форме электронных документов"., http://www.tstu.ru/book/elib2/pdf/2014/gatapova1.pdf

5. Пахомов А.Н. Моделирование и расчет кинетики сушки жидких дисперсных продуктов на подложках [Электронный ресурс]: моногр. / А. Н. Пахомов, Н. Ц. Гатапова,, Ю. В. Пахомова. - Тамбов: ТГТУ, 2016. - Режим доступа к книге: " Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные аналоги печатных изданий" ., http://tstu.ru/book/elib/pdf/2016/gatapova.pdf

6. Ковель А.А. Инженерные аспекты математического планирования эксперимента [Электронный ресурс] : монография / А.А. Ковель. — Электрон. текстовые данные. — Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. — 117 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66909.html

7. Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 41 с. — 978-5-7264-1014-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30033.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

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 обучения через работу на аудиторных занятиях, выполнение заданий текущего контроля и промежуточной аттестации. При этом самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование 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 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 и для решения задач;
- при подготовке к лабораторным занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций изучаются книги по данной дисциплине. Может быть полезным использование нескольких учебников.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, 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 изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольным работам необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если задача была решена «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

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: 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; AutoCAD 2020, 2021, 2022, программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110003718847; Mathcad 15, Лицензия №8A1462152 бес-срочная, договор №21 от 14.12.2010г.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория диффузионных твердофазных процессов	Мебель: учебная мебель Технические средства: сушилка барабанная, сушилка конвективная.	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория мембранных процессов и жидкостной экстракции.	Мебель: учебная мебель Технические средства: установка ультрафильтрационная, установка обратноосмотическая, установка электродиализная	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Энерго- и ресурсосберегающие процессы и аппараты».	Мебель: учебная мебель Технические средства: большая циркуляционная сушилка, сушилка кондуктивная	

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 под-	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	ключением 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)	№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 для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР01.	Определение поля скоростей в трубопроводе круглого сечения.	защита
ЛР02.	Определение гидравлических сопротивлений трубопроводов.	защита
ЛР03.	Определение вязкости жидкостей с помощью вискозиметра Гэпплера.	защита
ЛР04.	Экспериментальное изучение процесса ультрафильтрации.	защита
ЛР05.	Экспериментальное изучение процесса обратного осмоса	защита
ЛР06.	Экспериментальное изучение кинетики кондуктивной сушки	защита
ЛР07.	Экспериментальное изучение кинетики и скорости испарения растворителей.	защита
ЛР08.	Экспериментальное изучение кинетики сушки капель дисперсных материалов	защита

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) Знание методов системного и критического анализа

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает физические величины, их единицы и измерения. Классификация измерений Принципы, методы и методики измерений. Измерение как информационный процесс.	Зач01

Вопросы к зачету Зач01

1. Физический эксперимент как метод научного познания.
2. Качественный и количественный эксперимент.
3. Прямой и модельный эксперимент.
4. Промышленный эксперимент.
5. Активный и пассивный эксперимент.
6. Измерения в экспериментальных исследованиях.

ИД-2 (УК-1) Умение применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций на основе теории подобия и техники физического моделирования и эксперимента

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает способы решения конкретных технологических задач.	Зач01
Умеет использовать физический эксперимент как метод научного познания, качественный и количественный эксперимент, прямой и модельный эксперимент, промышленный эксперимент, активный и пассивный эксперимент, измерения в экспериментальных исследованиях.	ЛР01, ЛР02

Вопросы к зачету Зач01

1. Физические величины, их единицы и измерения.
2. Классификация измерений. Принципы, методы и методики измерений. Измерение как информационный процесс.
3. Погрешности измерений и их оценка.
4. Абсолютная и относительная погрешность измерений.
5. Систематическая и случайная погрешность измерений.
6. Оценка и учет случайных погрешностей.

Вопросы к защите ЛР01

1. Средства измерений. Структура средств измерений. Метрологические характеристики.

Вопросы к защите ЛР02

2. Оценка погрешностей при измерениях. Влияние условий измерения на погрешности средств измерений.

ИД-5 (ОПК-1) Умение планировать и проводить теоретические и практические экспериментальные исследования, статистическую обработку результатов и осуществлять их корректную интерпретацию

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает способы обработки экспериментальных данных и представление результатов эксперимента.	Зач01
Умеет обрабатывать результаты косвенных измерений; обрабатывать экспериментальные данные при совместных измерениях; представление результатов эксперимента.	ЛР03, ЛР04

Вопросы к зачету Зач01

1. Элементы теории вероятностей и математической статистики в задачах обработки результатов измерений.
2. Случайные события и вероятность.
3. Формула полной вероятности и формула Байеса.
4. Принцип игнорирования маловероятных событий.
5. Некоторые законы распределения непрерывной случайной величины. Характеристики случайны величин.
6. Статистические оценки и статистическая проверка гипотез.
7. Выборочный метод в математической статистике.

Вопросы к защите ЛР03

1. Свойства статистических оценок. Статистические характеристики выборки как оценки параметров распределения.

Вопросы к защите ЛР04

2. Интервальные оценки параметров распределения. Статистическая проверка гипотез о среднем значении, о законе распределения, со сравнением дисперсий.

ИД-6 (ОПК-1) Владение навыками проведения экспериментов и испытаний с использованием современного лабораторного оборудования

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает элементы теории вероятностей и математической статистики в задачах обработки результатов измерений.	Зач01
Умеет сглаживать экспериментальные данные.	ЛР05, ЛР06
Владеет навыками применять на практике анализ состава газов; химические, тепловые, оптические газоанализаторы; хроматографические газоанализаторы.	ЛР05, ЛР06

Вопросы к зачету Зач01

1. Аппроксимация экспериментальных данных и статистический анализ корреляционных зависимостей.
2. Линейная регрессия и корреляция. Доверительные оценки коэффициента корреляции.
3. Множественная линейная регрессия. Нелинейная регрессия.
4. Подготовка и выполнений измерений. Постановка задачи измерений. Обеспечение необходимых условий для измерений.
5. Выбор метода, средств и числа измерений. Разработка методики выполнения измерений и оценка результирующей погрешности.
6. Обработка экспериментальных данных и представление результатов эксперимента. Предварительная обработка результатов измерений.

7. Сглаживание экспериментальных данных. Обработка результатов прямых измерений (с однократным наблюдением, с многократным наблюдением, неравноточные измерения).
8. Обработка результатов косвенных измерений. Обработка экспериментальных данных при совместных измерениях. Представление результатов эксперимента.
9. Общая характеристика проблемы планирования эксперимента. Характеристика объектов исследования и задачи, решаемые с использованием методов планирования эксперимента. Теоретические предпосылки построения математических моделей и критерии оптимальности планов.

Вопросы к защите ЛР05

1. Планирование, обработка и анализ данных полного факторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Планирование экстремальных экспериментов (метод Гаусса-Зейделя, метод градиента, метод крутого восхождения, симплексный метод).

Вопросы к защите ЛР06

2. Теория подобия. 1, 2, 3-я теоремы подобия. π- теорема анализа размерностей. Получение критериев подобия из дифференциальных уравнений методом операции приведения дифференциальных уравнений.

ИД-1 (ОПК-4) Умение обрабатывать результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности, используя имеющееся оборудование, приборы и материалы

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает статистический анализ корреляционных зависимостей.	Зач01
Умеет обрабатывать экспериментальные данные и представлять результаты эксперимента, сглаживание экспериментальных данных.	ЛР07, ЛР08

Вопросы к зачету Зач01

1. Критерии гидромеханического подобия. Анализ размерностей физических величин. Получение критериев подобия методом анализа размерностей (Рэлея-Павлушенко). Достоинства и недостатки получения критериев методами анализа размерностей и методом операции приведения дифференциальных уравнений.
2. Структура критериальных уравнений. Определяемые и определяющие критерии (числа подобия). Определяющие размеры, скорости, температуры, концентрации. Параметрические критерии (симплексы). Дополнительные и производные критерии подобия. Комбинированные и групповые критерии подобия. Критерии подобия - аналоги. Группы аналогичных критериев. Получение явного вида критериальных уравнений обработкой экспериментальных данных. Графическая обработка. Выявление выбросов и границ режимов.
3. Физическое моделирование. Правила обеспечения подобия в модели и в образце. Примеры моделирования. Примеры “несовместности” критериев при физическом моделировании. Специальное, приближенное и последовательное физическое моделирование. Подобие и масштабный переход.
4. Аналогия дифференциальных уравнений переноса. Методы аналогии. Примеры аналогового моделирования (гидроинтеграторы, проводящие среды, тепло-гидравлическая, тепло-диффузионная, “тройная” аналогия, электро-аналогия).

Вопросы к защите ЛР07

1. Измерение температур. Термометры расширения. Термопреобразователи сопротивления. Термоэлектрические преобразователи. Пирометры. Контактные термометры.
2. Измерение давления, уровня и расхода. Жидкостные манометры и дифманометры. Уровнемеры для жидкостей и сыпучих материалов. Расходомеры с сужающими устройствами. Расходомеры постоянного перепада давления.

   Вопросы к защите ЛР08

3. Измерение влажности воздуха и газов. Измерение влажности твердых веществ.
4. Измерение теплофизических свойств веществ. Определение плотности жидкостей и газов. Измерение теплопроводности. Измерение вязкости.
5. Анализ состава газов. Химические, тепловые, оптические газоанализаторы. Хроматографические газоанализаторы.
6. Анализ состава жидкостей. Кондуктометрический метод анализа растворов. Оптический метод анализа состава жидкостей.

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

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», «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

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин

«*13*» _____*февраля*_____ 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.05_ Техническое регулирование и нормативная документация
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

21.04.01 Нефтегазовое дело
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии и оборудование в системах транспорта, хранения и переработки углеводородов
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность***
(наименование кафедры)

Составитель:

к.т.н., доцент		Ю.В. Пахомова
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	Н.Ц. Гатапова
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-3 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	
ИД-1 (ОПК-3) Знание нормативной документации, относящейся к области профессиональной деятельности	Знает основные понятия в области технического регулирования. Цели и задачи технического регулирования. Стандартизация – инструмент технического регулирования. Эффективность стандартизации. Краткий исторический обзор: этапы развития стандартизации в нашей стране и за рубежом.
ИД-2 (ОПК-3) Умение применять нормативные документы для разработки и реализации проектов различной сложности, научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований	Умеет выполнять эскизный проект, технический проект, нормоконтроль.
	Знает требования к выполнению документов.
ИД-3 (ОПК-3) Умение ориентироваться в справочной научно- технической литературе, используя современные образовательные и информационные технологии	Умеет выполнять порядок разработки, утверждения и введения стандартов.
	Знает оформление замечаний и предложений нормоконтролера.
ИД-4 (ОПК-3) Умение различать и характеризовать методы защиты объектов интеллектуальной собственности	Умеет использовать правовые основы интеллектуальной собственности, государственную систему патентной информации, экономику интеллектуальной собственности, принципы управления интеллектуальной собственностью
	Знает категории и виды стандартов.
ИД-5 (ОПК-3) Умение решать организационные вопросы, проблемы в	Умеет использовать информационное поле в области открытий, изобретений; объекты авторского права и промышленной собственности.

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
сфере интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	Знает порядок разработки, утверждения и введения стандартов.

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
	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. Виды и комплектность конструкторских документов

Виды конструкторских документов Комплектность конструкторских документов

Практические занятия:

ПР01. Основные виды конструкторских документов. Оценка комплектности конструкторских документов.

Тема 2. Стадии разработки конструкторской документации

Стадии разработки. Техническое предложение. Требования к выполнению документов. Перечень работ, выполненных на стадии технического предложения.

Практические занятия:

ПР02. Оценка целесообразности и разработка технического предложения на выбранное изделие.

Тема 3. Эскизный проект

Общие положения. Требования к выполнению документов. Перечень работ, выполняемых при разработке эскизного проекта

Практические занятия:

ПР03. Принципиальные решения изделия, оценка представления о принципе его работы, варианты изделия и его составных частей в эскизном проекте.

Тема 4. Технический проект

Общие положения. Требования к выполнению документов. Перечень работ, выполняемых при разработке технического проекта.

Практические занятия:

ПР04. Окончательные технические решения, их выявление, оценка полного представления о конструкции изделия в техническом проекте.

Тема 5. Нормоконтроль

Цели и задачи нормоконтроля. Содержание нормоконтроля. Порядок проведения нормоконтроля. Обязанности и права нормоконтролера. Оформление замечаний и предложений нормоконтролера.

Практические занятия:

ПР05. Определение уровня унификации и стандартизации технического решения в разрабатываемом изделии.

Тема 6. Техническое регулирование

Основные понятия в области технического регулирования. Цели и задачи технического регулирования. Стандартизация – инструмент технического регулирования. Эффективность стандартизации. Краткий исторический обзор: этапы развития стандартизации в нашей стране и за рубежом.

Практические занятия:

ПР06. Регулирование отношений при установлении, применении и исполнении обязательных требований к объектам технического регулирования.

Самостоятельная работа:

СР01. Изучить: Организация текущего хранения документов. Номенклатура дел. Формирование дел. Хранение дел.

Тема 7. Деятельность по стандартизации в Российской Федерации

Национальная система стандартизации в РФ. Цели национальной стандартизации. Актуальные задачи стандартизации в РФ. Объекты и принципы стандартизации. Категории и виды стандартов. Принципы, регламентирующие разработку стандартов РФ. Порядок разработки, утверждения и введения стандартов. Регистрация, издание и распространение стандартов. Особенности Российской системы стандартизации. Закон РФ «О техническом регулировании. Деятельность национального органа по стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований по стандартизации. Порядок проведения государственного контроля и надзора. Межотраслевые системы стандартов. Единая система конструкторской документации (ЕСКД), Единая система технологической документации (ЕСТД), Единая система технологической подготовки производства (ЕСТП), Единая система классификации и кодирования. Классификаторы ОКП И ЕСКД. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ), Единая система программной документации (ЕСПД) и др. Система разработки и постановки продукции на производство. Основные положения СРПП. Термины и определения. Цели и задачи разработчика в процессе разработки и постановки продукции на производство.

Практические занятия:

ПР07. Анализ существующих стандартов, установление норм, правил и характеристик в целях обеспечения безопасности продукции и работ.

Самостоятельная работа:

СР02. Изучить: Современное государственное регулирование делопроизводства. Законодательное регулирование делопроизводства. Нормативно-методическое регулирование делопроизводства

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Шарифуллин А.В. Техническое регулирование в нефтегазовой сфере [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шарифуллин А.В., Байбекова Л.Р., Ибрагимова Д.А.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 209 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64015.html.— ЭБС «IPRbooks»

2. Информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Тимченко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 160 с. — 978-5-4332-0009-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13935.html

3. Рыбаков А.Е. Основы делопроизводства [Электронный ресурс]: учебник / А.Е. Рыбаков. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 320 с. — 978-985-503-606-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67690.html

4. Патентоведение [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Лазарев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. — 107 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55907.html

5. Дерюгин Д.В. Договоры [Электронный ресурс]: образцы документов, комментарии / Д.В. Дерюгин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2009. — 451 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/1661.html

6. Конфиденциальное делопроизводство и защищенный электронный документооборот [Электронный р-сурс]: учебник / Н.Н. Куняев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Логос, 2013. — 452 с. — 978-5-98704-711-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/9083.html

7. Кузнецов И.Н. Делопроизводство [Электронный ресурс]: учебно-справочное пос3 обие / И.Н. Кузнецов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Дашков и К, 2017. — 460 с. — 978-5-394-01981-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/60399.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

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 обучения через работу на аудиторных занятиях, выполнение заданий текущего контроля и промежуточной аттестации. При этом самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование 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 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 и для решения задач;
- при подготовке к лабораторным занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций изучаются книги по данной дисциплине. Может быть полезным использование нескольких учебников.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, 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 изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольным работам необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если задача была решена «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

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: 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: 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 лабораторных работ, 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 виды конструкторских документов. Оценка комплектности конструкторских документов.	опрос
ПР02.	Оценка целесообразности и разработка технического предложения на выбранное изделие.	опрос
ПР03.	Принципиальные решения изделия, оценка представления о принципе его работы, варианты изделия и его составных частей в эскизном проекте.	опрос
ПР04.	Окончательные технические решения, их выявление, оценка полного представления о конструкции изделия в техническом проекте.	опрос
ПР05.	Определение уровня унификации и стандартизации технического решения в разрабатываемом изделии.	опрос
ПР06.	Регулирование отношений при установлении, применении и исполнении обязательных требований к объектам технического регулирования.	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-3) Знание нормативной документации, относящейся к области профессиональной деятельности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные понятия в области технического регулирования. Цели и задачи технического регулирования. Стандартизация – инструмент технического регулирования. Эффективность стандартизации. Краткий исторический обзор: этапы развития стандартизации в нашей стране и за рубежом.	Экз01

Вопросы к экзамену Экз01

1. Виды конструкторских документов
2. Комплектность конструкторских документов
3. Стадии разработки конструкторской документации.
4. Техническое предложение.
5. Требования к выполнению документов.
6. Перечень работ, выполненных на стадии технического предложения.

ИД-2 (ОПК-3) Умение применять нормативные документы для разработки и реализации проектов различной сложности, научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает требования к выполнению документов.	Экз01
Умеет выполнять эскизный проект, технический проект, нормоконтроль.	ПР01, ПР02

Вопросы к экзамену Экз01

Эскизный проект

1. Общие положения.
2. Требования к выполнению документов.
3. Перечень работ, выполняемых при разработке эскизного проекта

Технический проект

4. Общие положения.
5. Требования к выполнению документов.
6. Перечень работ, выполняемых при разработке технического проекта.

Вопросы к опросу ПР01

1. Дайте определение чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида.
2. Дайте определение теоретический чертеж, габаритный чертеж, монтажный чертеж.
3. Дайте определение спецификация и схема.
4. Дайте определение ведомость спецификаций, ведомость ссылочных документов.
5. Дайте определение ведомость покупочных изделий, и ведомость разрешения применения покупочных изделий.

6. Дайте определение ведомость держателей подлинников, ведомость технического предложения.
7. Дайте определение ведомость технического предложения, ведомость технического и эскизного проектов.
8. Дайте определение пояснительная записка.
9. Дайте определение «Техническое условие» и программа и методика испытаний.
10. Дайте определение терминам оригинал и подлинник.
11. Дайте определение терминам дубликат и копия.

Вопросы к опросу ПР02

12. Что входит в комплектность конструкторских документов.
13. Что такое техническое предложение.
14. Перечислите стадии разработки конструкторской документации на изделие.
15. Перечислите основные правила выполнения технического предложения.
16. Укажите ГОСТы необходимые для составления технического предложения.
17. Перечислите общие требования к выполнению документов технического предложения.
18. Перечислите общие требования к выполнению чертежа общего вида технического предложения.
19. Перечислите общие требования к выполнению ведомости технического предложения.
20. Перечислите общие требования к выполнению пояснительной записке технического предложения.
21. Укажите перечень работ выполняемых на стадии технического предложения.

ИД-3 (ОПК-3) Умение ориентироваться в справочной научно- технической литературе, используя современные образовательные и информационные технологии

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает оформление замечаний и предложений нормоконтролера.	Экз01
Умеет выполнять порядок разработки, утверждения и введения стандартов.	ПР03

Вопросы к экзамену Экз01

1. Цели и задачи нормоконтроля.
2. Содержание нормоконтроля.
3. Порядок проведения нормоконтроля.
4. Обязанности и права нормоконтролера.
5. Оформление замечаний и предложений нормоконтролера.

Вопросы к опросу ПР03

1. Что указывают в приложениях пояснительной записки.
2. Что такое эскизный проект, какова его цель.
3. Перечислите перечень документов входящих в эскизный проект.
4. Какие требования предъявляются к выполнению документов при оформлении эскизного проекта.
5. Какие требования предъявляются к выполнению чертежа общего вида при оформлении эскизного проекта.
6. Какие требования предъявляются к выполнению ведомости эскизного проекта.
7. Какие требования предъявляются к выполнению пояснительной записке при оформлении эскизного проекта.
8. Какие иллюстрации приводят в пояснительной записке.
9. Перечень работ выполняемых при разработке эскизного проекта.

ИД-4 (ОПК-3) Умение различать и характеризовать методы защиты объектов интеллектуальной собственности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает категории и виды стандартов.	Экз01
Умеет использовать правовые основы интеллектуальной собственности, государственную систему патентной информации, экономику интеллектуальной собственности, принципы управления интеллектуальной собственностью	ПР04

Вопросы к экзамену Экз01

1. Основные понятия в области технического регулирования.
2. Цели и задачи технического регулирования.
3. Стандартизация – инструмент технического регулирования.
4. Эффективность стандартизации.
5. Краткий исторический обзор: этапы развития стандартизации в нашей стране и за рубежом.

Вопросы к опросу ПР04

1. Что такое технический проект и какова его цель.
2. Какие требования предъявляются к выполнению чертежа общего вида при оформлении технического проекта.
3. . Какие требования предъявляются к выполнению ведомости технического проекта.
4. Какие требования предъявляются к выполнению пояснительной записке при оформлении технического проекта.
5. Что указывают с разделе «Назначение и область применения разрабатываемого изделия» при оформлении технического проекта.
6. Что указывают с разделе «Техническая характеристика» при оформлении технического проекта.
7. Что указывают с разделе «Описание и обоснование выбранной конструкции» при оформлении технического проекта.
8. Что указывают с разделе «Расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкции» при оформлении технического проекта.
9. Что указывают с разделе «Описание организации работ с применением разрабатываемого изделия» при оформлении технического проекта.
10. Что указывают с разделе «Ожидаемые технико-экономические показатели» при оформлении технического проекта.
11. Что указывают с разделе «Уровень стандартизации и унификации» при оформлении технического проекта.
12. Что приводят в приложении пояснительной записке при оформлении технического проекта.
13. Перечень работ выполняемых при разработке технического проекта.

ИД-5 (ОПК-3) Умение решать организационные вопросы, проблемы в сфере интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает порядок разработки, утверждения и введения стандартов.	Экз01
Умеет использовать информационное поле в области открытий, изобретений; объекты авторского права и промышленной соб-	ПР05, ПР06

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
ственности.	

Вопросы к экзамену Экз01

1. Национальная система стандартизации в РФ.
2. Категории и виды стандартов.
3. Принципы, регламентирующие разработку стандартов РФ.
4. Регистрация, издание и распространение стандартов.
5. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований по стандартизации.
6. Порядок проведения государственного контроля и надзора.
7. Межотраслевые системы стандартов.
8. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

Вопросы к опросу ПР05

1. Перечислите цели и задачи нормоконтроля.
2. Укажите порядок проведения нормоконтроля.
3. Что проверяет нормоконтроль в конструкторских документах.
4. Что проверяет нормоконтроль в техническом предложении, эскизном проекте, техническом проекте.
5. Что проверяет нормоконтроль в текстовых документах.
6. Что проверяет нормоконтроль в ведомостях и спецификациях.
7. Что проверяет нормоконтроль в чертежах всех видов.

Вопросы к опросу ПР06

8. Что проверяет нормоконтроль в сборочных, монтажных и габаритных чертежах.
9. Что проверяет нормоконтроль в рабочих чертежах детали.
10. Укажите обязанности и права нормоконтроля.
11. Как производится оформление замечаний нормоконтролем.
12. Назовите основные понятия в области технического регулирования.
13. Назовите цели и задачи технического регулирования.
14. Дайте определение стандартизации.
15. Критерии эффективности стандартизации.

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.

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, 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

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин

«*13*» _____*февраля*_____ 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06 Расчет и проектирование объектов нефтегазовой отрасли

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

21.04.01 Нефтегазовое дело

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии и оборудование в системах транспорта, хранения и переработки углеводородов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность***

(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., профессор		В.Я. Борщев
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой		Н.Ц. Гатапова
	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 осуществлять проектирование объектов нефтегазового производства	
ИД-1 (ОПК-2) знание теоретических основ проектирования объектов нефтехимических производств	формулирует определения основных понятий процесса проектирования и имеет представление о технологии проектирования
ИД-2 (ОПК-2) умение выбирать методы решения задач проектно-конструкторского обеспечения объектов профессиональной деятельности	умеет решать сложные задачи проектирования объектов нефтегазовой отрасли
ИД-3 (ОПК-2) умение применять технологии управления ресурсами нефтехимических производств	умеет оценивать возможности применения принципов и методов планирования ресурсов проекта нефтехимических производств
ИД-4 (ОПК-2) умение применять методы планирования проектной деятельности, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов	используется современные методы планирования работы над проектом технологического оборудования и технологий
	умеет организовать работу по проектированию оборудования и технологий с учетом их технико-экономических показателей
ИД-5 (ОПК-2) владение методикой разработки алгоритмов решения задач в области проектирования объектов нефтегазовой отрасли	имеет практические навыки разработки проектов объектов нефтегазовой отрасли
ИД-6 (ОПК-2) владение навыками планирования производственной деятельности нефтехимического производства в условиях ограниченности ресурсов	имеет опыт планирования организации работы предприятий нефтехимического комплекса в условиях ограниченности ресурсов

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 10 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	**52**	**35**
занятия лекционного типа	16	-
лабораторные занятия	-	-
практические занятия	32	32
курсовое проектирование	-	2
консультации	2	-
промежуточная аттестация	2	1
Самостоятельная работа	**128**	**145**
Всего	**180**	**180**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2 семестр

Тема 1. Основные понятия.
Значение процесса проектирования. Состав и значение предпроектной стадии. Характеристика дополнительной проектной документации. Виды анализа проектов и их содержание. Критерии и показатели оценки проектов.

Практические занятия
ПР01. Основные особенности процесса проектирования объектов нефтегазовой отрасли.
СР01. Изучить критерии и показатели оценки проектов объектов нефтегазовой отрасли.

Тема 2. Принципы и положения проектирования разработки нефтяных и газовых месторождений.
Основные этапы и последовательность проектирования нефтегазовых месторождений. Основные экономические показатели эффективности проектной системы разработки. Порядок определения эксплуатационных затрат при проектировании. Методы определения текущих затрат при проектировании.

ПР02. Основные экономические показатели эффективности проекта.
СР02. Изучить особенности проектирования объектов нефтяных месторождений. Изучить требования к проектированию объектов нефтегазовых месторождений.

Тема 3. Объекты нефтегазовой отрасли.
Основные объекты нефтегазовой отрасли: нефтебазы, резервуарные парки для хранения и перевалки нефтепродуктов, склады хранения топлива, нефтеперевалочные пункты, насосные и компрессорные станции. Основные подходы к проектированию объектов нефтегазовой отрасли.

Самостоятельная работа:
СР03. Изучить подземные объекты нефтегазовой отрасли. Изучить структуру объектов нефтегазодобычи.

Тема 4. Проектирование подземных сооружений для хранения природного газа.
Конструктивные особенности подземных сооружений для хранения природного газа. Основные требования к проектной документации. Расчет элементов подземных сооружений.

Практические занятия
ПР03. Расчет элементов подземных сооружений.
Самостоятельная работа:
СР04. Изучить конструкции подземных сооружений для хранения природного газа. Изучит особенности их безопасной эксплуатации и проектирования.

Тема 5. Безопасность проектируемых объектов нефтегазовой отрасли.
Разработка плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций. Принципы оценки воздействия опасного промышленного объекта на окружающую среду.

Практические занятия

ПР04. Разработка ПЛАС.
ПР05. Разработка ОВОС.

Самостоятельная работа:

СР05. Изучить структуру и этапы разработки ПЛАС и ОВОС.

Тема 6. Расчет и проектирование компрессорных станций.
Расчет режима работы компрессорной станции. Выбор рабочего давления газопровода и расчет свойств перекачиваемого газа. Уточненный тепловой и гидравлический расчеты участка газопровода между двумя компрессорными станциями.

Практические занятия

ПР05. Расчет производительности компрессора. Расчет и подбор компрессора.

Самостоятельная работа:

СР06. Изучить технологическую схему компрессорной станции. Изучить служебно-производственный комплекс компрессорных станций.

Тема 7. Расчет и проектирование резервуарных парков.
Конструктивные особенности проектирования резервуарных парков. Расчет объема резервуарных парков в системе магистрального нефтепровода. Расчет вместимости резервуарного парка нефтебазы.

Практические занятия

ПР06. Расчет резервуара на прочность и устойчивость. Расчет резервуара на опрокидывание.

Самостоятельная работа:

СР07. Изучить основные технические устройства резервуаров. Изучить особенности хранения высоковязких и застывающих нефтепродуктов в резервуарах.

3 семестр

Тема 8. Расчет и проектирование объектов нефтегазовой отрасли.
Проектные решения применительно к объектам нефтегазовой отрасли. Технико-экономический анализ эффективности проектируемого оборудования нефтебаз и нефтеперевалочных пунктов. Особенности объектов нефтегазовой отрасли. Конструктивные решения по обеспечению их безопасной эксплуатации. Расчеты объектов нефтегазовой отрасли. Прочностные расчеты основных конструктивных элементов. Гидравлический расчет насосов. Расчет параметров и выбор типа насоса**.**

Практические занятия

ПР07. Гидравлический расчет насосов. Расчет и выбор насоса.

ПР08. Прочностной расчет элементов объектов нефтегазовой отрасли.
ПР09. Расчет количества пригрузов и аппаратов для балластировки нефтепродуктопроводов.
ПР10. Расчет толщины стенки защитного футляра трубопровода при переходе через автодорогу.
ПР11. Гидравлический расчет нефтепровода и определение объема резервуарного парка.

Самостоятельная работа:

СР08. Изучить конструктивные особенности оборудования нефтебаз и нефтеперевалочных пунктов.

СР09. Изучить методики расчета насосов для перекачки нефти и нефтепродуктов.

Курсовое проектирование

Примерные темы курсовой работы/проекта:

1. Расчет и проектирование нефтебазы.
2. Расчет и проектирование автозаправочной станции.
3. Расчет и проектирование нефтехранилищ.

Требования к основным разделам курсовой работы/проекта:

1. Провести анализ особенностей проектирования объектов нефтегазовой отрасли.
2. Разработать генеральный план проектируемого объекта (в соответствии с темой курсовой работы).
3. Оформить в соответствии с требованиями расчетно-пояснительную записку и графическую часть.

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

1. Ращепкина С.А. Проектирование вертикальных цилиндрических резервуаров [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Ращепкина, А.А. Землянский, Л.А. Землянский. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. — 104 с. — 978-5-7433-2721-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/76502.html.

2. Краюшкина М.В. Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Краюшкина. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 125 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62958.html

3. Алексеев Г.В. Возможности интерактивного проектирования технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев Г.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 263 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16896.

4. 2. С.И. Дворецкий Основы проектирования химических производств: учебник/ С.И. Дворецкий [и др.] –М.: Спектр, 2014 - 356с.

5. 3. Кашкинбаев И.З. Основы проектирования [Электронный ресурс] : методическая разработка / И.З. Кашкинбаев, Т.И. Кашкинбаев. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Нур-Принт, 2016. — 42 с. — 978-601-78-69-04-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67116.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

Обучающиеся должны быть ознакомлены с рабочей программой дисциплины, в том числе: перечнем планируемых результатов обучения; местом дисциплины в структуре ОПОП; трудоемкостью изучения дисциплины, объемом аудиторных занятий и самостоятельной работы; аннотированным содержанием отдельных тем дисциплины; перечнем учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы и ее организацией; фондом оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине; перечнем учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; методическими указаниями для обучающихся по освоению дисциплины.

Основная организационная форма занятий в вузе – лекция. Лекция – организационная форма или метод обучения, состоящие в последовательном длительном монологическом изложении преподавателем завершенного фрагмента материала учебной дисциплины.

Лекция является наиболее быстрым, экономным способом передачи комплекса знаний группе обучающихся; обеспечивает творческое общение преподавателя с Вами, эмоциональное влияние преподавателя на Вас.

Развитие современных технологий, особенно по приоритетным направлениям, приводит к тому, что часть учебного материала по конкретной теме не нашло еще отражения в существующих учебниках, а некоторые разделы морально устарели, поэтому лекция является для Вас основным источником информации. Лекция будет для Вас незаменима, т.к. отдельные темы учебника достаточно трудны для самостоятельного изучения и требуют методической переработки лектором.

В процессе изучения дисциплины Вы будете приобретать умения и навыки по дисциплине, участвуя в семинарах и решая профессионально-ориентированные задачи на занятиях.

Практические занятия проводятся в аудиториях или учебных лабораториях, оборудованных необходимыми техническими средствами обучения, вычислительной техникой, справочной литературой для выполнения расчетов.

Семинары - форма обучения, при которой преподаватель организует дискуссию по предварительно определенным вопросам темы (раздела). К таким занятиям Вы должны заблаговременно подготовить тезисы выступлений в рамках изучаемой темы. На каждом семинарском занятии преподаватель оценивает подготовленные Вами выступления, Вашу активность в дискуссиях, умение формулировать свои позиции, что учитывается как составляющие рейтинговой оценки студентов по данному предмету.

Также для Вас будут организованы консультации - форма учебного занятия, в процессе которого Вы получите ответы от преподавателя на конкретные вопросы или пояснения по соответствующим теоретическим положениям или аспектам их практического применения. Консультация может быть индивидуальной или групповой, в зависимости от учебной ситуации: индивидуальное занятие, выполняемое Вами, может потребовать индивидуальной консультации, теоретические вопросы по учебному предмету - соответственно групповой консультации.

Самостоятельная работа по усвоению учебного материала по дисциплине может выполняться Вами в читальном зале библиотеки, учебных кабинетах, компьютерных классах, а, также в домашних условиях.

Ваша самостоятельная работа требует наличия информационно-предметного обеспечения: учебников, учебных и методических пособий, конспектов лекций, опорных конспектов, электронных образовательных ресурсов. Методические материалы в большинстве случаев обеспечивают Вам возможность самоконтроля по тому или иному блоку учебного материала или предмета в целом. Рекомендуется также использовать соответ-

ствующую научную и специальную монографическую и периодическую литературу в данной области знаний.

Выполнение всех видов учебной работы, предусмотренной планом, позволит сформировать компоненты компетенций на деятельностном и рефлексивном уровнях.

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: 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: экран, проектор, компьютер	
учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Мебель: учебная мебель Технические средства: 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 особенности процесса проектирования объектов нефтегазовой отрасли.	опрос
ПР02	Основные экономические показатели эффективности проекта.	опрос
ПР05	Расчет производительности компрессора. Расчет и подбор компрессора.	
ПР06	Расчет резервуара на прочность и устойчивость. Расчет резервуара на опрокидывание.	опрос
ПР07	Гидравлический расчет насосов. Расчет и выбор насоса	опрос
ПР08	Прочностной расчет элементов объектов нефтегазовой отрасли.	опрос
ПР09	Расчет количества пригрузов и аппаратов для балластировки нефтепродуктопроводов.	опрос
ПР10	Расчет толщины стенки защитного футляра трубопровода при переходе через автодорогу.	опрос
ПР11	Гидравлический расчет нефтепровода и определение объема резервуарного парка.	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	2 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-2) знание теоретических основ проектирования объектов нефтехимических производств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
формулирует определения основных понятий процесса проектирования и имеет представление о технологии проектирования	ПР01, Экз01

Задания к опросу ПР01

1. Значение процесса проектирования объектов нефтегазовой отрасли.
2. Основные этапы разработки проекта.
3. Организация работ по проектированию.
4. Основные направления совершенствования и повышения эффективности проектирования.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Значение процесса проектирования.
2. Состав и значение предпроектной стадии.
3. Характеристика дополнительной проектной документации.
4. Виды анализа проектов и их содержание.
5. Критерии и показатели оценки проектов.

ИД-2 (ОПК-2) умение выбирать методы решения задач проектно-конструкторского обеспечения объектов профессиональной деятельности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умеет решать сложные задачи проектирования объектов нефтегазовой отрасли	КР01

Вопросы к защите курсового проекта КР01 (примеры)

1. Какая задача проектирования решалась в проекте?
2. Дайте характеристику объекта проектирования.
3. Какие в работе предложены мероприятия по повышению надежности объекта проектирования?

ИД-3 (ОПК-2) умение применять технологии управления ресурсами нефтехимических производств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умеет оценивать возможности применения принципов и методов планирования ресурсов проекта нефтехимических производств	Экз01

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Основные экономические показатели эффективности проектной системы разработки.
2. Порядок определения эксплуатационных затрат при проектировании.

3. Методы определения текущих затрат при проектировании.
4. Принципы и методы планирования ресурсов проекта нефтехимических производств.
5. Основные объекты нефтегазовой отрасли.
6. Основные подходы к проектированию объектов нефтегазовой отрасли.

ИД-4 (ОПК-2) умение применять методы планирования проектной деятельности, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
использует современные методы планирования работы над проектом технологического оборудования и технологий	Экз01
умеет организовать работу по проектированию оборудования и технологий с учетом их технико-экономических показателей	ПР02

Задания к опросу ПР02

1. Назовите основные экономические показатели эффективности проекта.
2. Что влияет на основные экономические показатели эффективности проекта?

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Основные этапы и последовательность проектирования нефтегазовых месторождений.
2. Конструктивные особенности подземных сооружений для хранения природного газа.
3. Планирование работы над проектом объектов нефтегазовой отрасли.
4. Основные требования к проектной документации.
5. Влияние организации работы по проектированию оборудования на его технико-экономические показатели.
6. Расчет элементов подземных сооружений.
7. Разработка плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций.

Принципы оценки воздействия опасного промышленного объекта на окружающую среду-
ИД-5 (ОПК-2) владение методикой разработки алгоритмов решения задач в области проектирования объектов нефтегазовой отрасли

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
имеет практические навыки разработки проектов объектов нефтегазовой отрасли	ПР05-ПР11, КР01, Экз01

Задания к опросу ПР05

1. Сформулируйте основную цель расчета оборудования.

Задания к опросу ПР06

2. Исходная информация для разработки проектов объектов нефтегазовой отрасли.

Задания к опросу ПР07

3. Основные этапы разработки проектной документации.

Задания к опросу ПР08

4. Назовите основные документа проекта.

Задания к опросу ПР09

5. Состав пояснительной записки проекта.

Задания к опросу ПР10

6. Состав графической части проекта.

Задания к опросу ПР11

7. Как оценивают экономическую эффективность проекта?

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Принципы оценки воздействия опасного промышленного объекта на окружающую среду.
2. Расчет режима работы компрессорной станции.
3. Выбор рабочего давления газопровода и расчет свойств перекачиваемого газа. Уточненный тепловой и гидравлический расчеты участка газопровода между двумя компрессорными станциями.
4. Конструктивные особенности проектирования резервуарных парков.
5. Расчет объема резервуарных парков в системе магистрального нефтепровода.
6. Расчет вместимости резервуарного парка нефтебазы.

Вопросы к защите курсового проекта КР01 (примеры)

1. Сформулируйте основные требования к проекту.
2. Сформулируйте основную цель проектирования.
3. Какие расчеты выполнены в курсовой работе?
4. Сформулируйте основные требования к ситуационному плану предприятия.

ИД-6 (ОПК-2)
владение навыками планирования производственной деятельности нефтехимического производства в условиях ограниченности ресурсов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
имеет опыт планирования организации работы предприятий нефтехимического комплекса в условиях ограниченности ресурсов	Экз01

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Разработка плана работы предприятий нефтехимического комплекса. в условиях ограниченности ресурсов.

2. Влияние ресурсов на деятельность предприятий нефтехимического комплекса.

3. Планирование работы предприятий нефтехимического комплекса в условиях ограниченности ресурсов.

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

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.

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, умеет тесно увязывать теорию с практикой и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, 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.

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

Директор технологического института

_____ Д.Л. Полушкин
«*13*» _____*февраля*_____ 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.07 Технологическое предпринимательство
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

21.04.01 Нефтегазовое дело
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии и оборудование в системах транспорта, хранения и переработки углеводородов
(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-4 (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-5 (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-4 (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-5 (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 4P.
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

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин

«*13*» _____*февраля*_____ 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01_ Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

21.04.01 Нефтегазовое дело

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии и оборудование в системах транспорта, хранения и переработки углеводородов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность***

(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., доцент		А.Н. Пахомов
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой _____ Н.Ц. Гатапова

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 использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования, расчета и проектирования технологических процессов и оборудования	
ИД-1 (ПК-3) знание методов математического моделирования и базовых моделей технологических процессов и аппаратов	Знает методы статистической термодинамики; теории гетерогенного катализа и теории химического катализа; научные основы подбора катализаторов; макрокинетике гетерогенных каталитических реакциях; основы производства промышленных катализаторов.
ИД-2 (ПК-3) владение методами оценки математических моделей материалов и технологических процессов на адекватность путем физического и численного эксперимента	Владеет навыками решать конкретные технологические задачи.
	Умеет описывать кинетические закономерности гомогенных и гетерогенных химических процессов.
	Знает методы оценки кинетических констант; выбирать тип реактора и условия реализации промышленного процесса.

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 зачетные 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	16
практические занятия	-
курсовое проектирование	-
консультации	2
промежуточная аттестация	2
Самостоятельная работа	**144**
Всего	**180**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Основные аспекты создания математических моделей.

Определения и понятия математической модели. Требования к математическим моделям. Классификация математических моделей. Иерархия математических моделей. Основные этапы построения математических моделей. Корректность постановки задач математического моделирования.

Лабораторные работы:

ЛР01 Разработать гидростатическую математическую модель.

Самостоятельная работа:

СР01. По известному критериальному уравнению определить коэффициент теплоотдачи для воды, подогреваемой в трубчатом теплообменнике, состоящем из труб диаметром.

Тема 2. Принципы построения математических моделей.

Методы теории подобия. Анализ размерности. Законы сохранения и принципы составления дифференциальных уравнений. Метод аналогий.

Лабораторные работы:

ЛР02. Разработать геометрическую математическую модель.

Самостоятельная работа:

СР02. По известному критериальному уравнению определить коэффициент теплоотдачи для воды, подогреваемой в трубчатом теплообменнике, состоящем из труб диаметром.

Тема 3. Одномерные математические модели.

Механические математические модели. Модели электротехники. Модели сопротивления материалов. Модели гидравлики и гидромеханики.

Лабораторные работы:

ЛР03. На основе анализа размерностей составить (в общем виде) критериальное уравнение для определения перепада давлений при движении жидкости по трубопроводу.

Самостоятельная работа:

СР03. Определить поверхность теплообмена и число труб в теплообменнике при стандартной длине трубчатки и при коэффициенте теплоотдачи воды.

Тема 4. Вывод основных дифференциальных уравнения колебаний механических систем и тепловых процессов.

Вывод дифференциального уравнения продольных колебаний стержня с распределенными по длине параметрами. Вывод дифференциальных уравнений поперечных колебаний балки. Вывод дифференциального уравнения поперечных колебаний струны. Вывод дифференциального уравнения крутильных колебаний валов. Вывод дифференциального уравнения нестационарного движения сжимаемой идеальной жидкости в длинном трубопроводе. Вывод дифференциального уравнения колебаний мембраны. Вывод дифференциального уравнения движения колонны бурильных труб. Вывод уравнения теплопроводности (одномерный случай)

Лабораторные работы:

ЛР04. Разработать математическую модель для определения опорожнения цилиндрического резервуара диаметром за время.

Самостоятельная работа:

СР04. Определить давление и скорость потока в модели.

Тема 5. Многомерные математические модели.

Механические модели деформации среды. Модели теории упругости в задачах сооружения нефтегазопроводов нефтебаз и нефтехранилищ. Математические модели движения несжимаемых жидкостей. Математические модели движения смеси жидкостей и газа. Математические модели тепловых процессов.

Лабораторные работы:

ЛР05. Разработать математическую модель для определения режима течения жидкости в межтрубном пространстве теплообменника труба в трубе и составить алгоритм решения.

Самостоятельная работа:

СР05. Составить математическую модель и алгоритм расчета. Рассчитать эффективность процесса очистки углеводородного газа от капельной жидкости в горизонтальном сепараторе гравитационного типа с рабочей длиной диаметром.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Белов П.С. Математическое моделирование технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие (конспект лекций) / П.С. Белов. — Электрон. текстовые данные. — Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2016. — 121 с. — 978-5-904330-02-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/43395.html

2. Пахомов А.Н. Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Пахомов, Н. Ц. Гатапова, Ю. В. Пахомова. - Тамбов: ТГТУ, 2015. - Режим доступа к книге: "Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные учебники" ., http://tstu.ru/book/elib1/exe/2015/Pakhomov.exe

3. Основы моделирования химико-технологических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Пахомов, В. И. Коновалов, Н. Ц. Гатапова [и др.]. - Тамбов: ТГТУ, 2008. - Режим доступа к книге: " Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные аналоги печатных изданий", http://tstu.ru/book/elib/pdf/2008/pahomov-a.pdf

4. Клинов А.В. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Клинов, А.Г. Мухаметзянова. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2009. — 144 с. — 978-5-7882-0774-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62483.html

5. Семенов М.Е. Математическое моделирование физических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Е. Семенов, Н.Н. Некрасова. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 94 с. — 978-5-89040-628-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72919.html

6. Пахомов А.Н. Моделирование и расчет кинетики сушки жидких дисперсных продуктов на подложках [Электронный ресурс]: моногр. / А. Н. Пахомов, Н. Ц. Гатапова,, Ю. В. Пахомова. - Тамбов: ТГТУ, 2016. - Режим доступа к книге: " Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные аналоги печатных изданий" ., http://tstu.ru/book/elib/pdf/2016/gatapova.pdf

7. Данилов А.М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Данилов, И.А. Гарькина, Э.Р. Домке. — Электрон. текстовые данные. — Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011. — 296 с. — 978-5-9282-0733-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23100.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

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 обучения через работу на аудиторных занятиях, выполнение заданий текущего контроля и промежуточной аттестации. При этом самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование 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 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 и для решения задач;
- при подготовке к лабораторным занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций изучаются книги по данной дисциплине. Может быть полезным использование нескольких учебников.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, 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 изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольным работам необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если задача была решена «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

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: 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; AutoCAD 2020, 2021, 2022, программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110003718847; Mathcad 15, Лицензия №8A1462152 бес-срочная, договор №21 от 14.12.2010г.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория Компьютерного моделирования	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютеры, проектор, принтер, плоттер	

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 для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР01.	Разработать гидростатическую математическую модель.	защита
ЛР02.	Разработать геометрическую математическую модель.	защита
ЛР03.	На основе анализа размерностей составить (в общем виде) критериальное уравнение для определения перепада давлений при движении жидкости по трубопроводу.	защита
ЛР04.	Разработать математическую модель для определения опорожнения цилиндрического резервуара диаметром за время.	защита
ЛР05.	Разработать математическую модель для определения режима течения жидкости в межтрубном пространстве теплообменника труба в трубе и составить алгоритм решения.	защита
СР01.	По известному критериальному уравнению определить коэффициент теплоотдачи для воды, подогреваемой в трубчатом теплообменнике, состоящем из труб диаметром.	опрос
СР02.	По известному критериальному уравнению определить коэффициент теплоотдачи для воды, подогреваемой в трубчатом теплообменнике, состоящем из труб диаметром.	опрос
СР03.	Определить поверхность теплообмена и число труб в теплообменнике при стандартной длине трубчатки и при коэффициенте теплоотдачи воды.	опрос
СР04.	Определить давление и скорость потока в модели.	опрос
СР05.	Составить математическую модель и алгоритм расчета. Рассчитать эффективность процесса очистки углеводородного газа от капельной жидкости в горизонтальном сепараторе гравитационного типа с рабочей длиной диаметром.	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 (ПК-3) Знание методов математического моделирования и базовых моделей технологических процессов и аппаратов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает методы статистической термодинамики; теории гетерогенного катализа и теории химического катализа; научные основы подбора катализаторов; макрокинетике гетерогенных каталитических реакциях; основы производства промышленных катализаторов	Экз01

Вопросы к экзамену Экз01

1. Расчет материально-тепловых балансов.
2. Выбор наилучшей технологической схемы.
3. Выбор и расчет технологического оборудования.
4. Проектирование системы автоматизации и управления
5. Расчет наилучших технологических режимов.
6. Техническое, математическое и программное обеспечение для системного анализа химических технологий. Текстовые редакторы, электронные таблицы, профессиональные программы моделирования процессов химической технологии: Aspen Plus, Mathcad .
7. Понятие системы, элемента системы. Понятие химико - технологической системы (ХТС), элемента ХТС. Уровни иерархии ХТС. Блок-схема структуры ХТС на уровне цеха.
8. Понятие элемента ХТС, его математического описания.
9. Классификация элементов ХТС и технологических потоков. Параметричность технологического потока.
10. Классификация ХТС по поведению во времени, по виду технологических связей, с точки зрения расчета.

ИД-2 (ПК-3) Владение методами оценки математических моделей материалов и технологических процессов на адекватность путем физического и численного эксперимента

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает методы оценки кинетических констант; выбирать тип реактора и условия реализации промышленного процесса.	Экз01
Умеет описывать кинетические закономерности гомогенных и гетерогенных химических процессов.	ЛР01-ЛР05, СР01-СР05
Владеет навыками решать конкретные технологические задачи	ЛР01-ЛР05, СР01-СР05

Вопросы к экзамену Экз01

1. Понятие совмещенных и гибких ХТС.
2. Оценки эффективности функционирования ХТС. Критерии и свойства оценок. Компромиссная оценка.
3. Математическое описание ХТС.

4. Математическая постановка основных задач при системном анализе химических производств. Формализация задач анализа ХТС, синтеза ХТС, синтеза оптимальной ХТС.
5. Понятие о расчете "разомкнутых" ХТС.
6. Понятие о расчете "замкнутых" ХТС. Декомпозиционный метод расчета.
7. Структурный анализ ХТС. Основные понятия: ориентированная дуга, путь, контур, комплекс.
8. Определение вычислительной последовательности " разомкнутых" ХТС- необходимый этап ее расчета. Алгоритмы определения ВПРС.
9. Основные задачи структурного анализа "замкнутых" ХТС .
10. Алгоритмы выделения комплексов.
11. Выделение контуров.
12. Оптимальное множество разрываемых дуг.

Вопросы к защите ЛР01

1. Составление информационной блок-схемы расчета ХТС.
2. Понятие о методах расчета стационарных режимов ХТС. Использование метода простой итерации при расчете ХТС.

Вопросы к защите ЛР02

3. Метод математического моделирования и его использование при построении математических моделей элементов ХТС. Блок-схема построения математической модели элемента ХТС.
4. Классификация математических моделей.

Вопросы к защите ЛР03

5. Понятие адекватности модели.
6. Обобщенное уравнение массоэнергопереноса.

Вопросы к защите ЛР04

7. Краевые условия: начальные и граничные.

Вопросы к защите ЛР05

8. Математическое описание кинетики химических реакций. Порядок построения. Ключевые компоненты. Материальный баланс реакции.
9. Формальные модели ХТС. Достоинства и недостатки. Порядок построения математического описания с помощью полного факторного эксперимента.

Вопросы к опросу СР01-СР05

10. Порядок построения математического описания методом Брандона.
11. Построение формальных моделей с помощью Excel.
12. Понятие об оптимизации ХТС. Объект оптимизации, управляющие воздействия, критерии оптимизации. Примеры постановок задач оптимизации. Выбор управляющих воздействий.
13. Математическая постановка задачи оптимизации ХТС. Классификация методов оптимизации. Выбор поисковых переменных.

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
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.

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, 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

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин

« *13* » _____*февраля*_____ 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02_ Аппаратурно-технологическое оформление нефтехимических производств

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

21.04.01 Нефтегазовое дело

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии и оборудование в системах транспорта, хранения и переработки углеводородов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность***

(наименование кафедры)

Составитель:

к.т.н., доцент		А.Н. Колиух
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	Н.Ц. Гатапова
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 проектировать и модернизировать технологические процессы и оборудование с учетом снижения эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	
ИД-1 (ПК-1) знание современных технологий, принципов организации производств отрасли и их аппаратурно-технологического оформления	знает современные технологии и принципы организации химических и смежных производств
	знает аппаратурно-технологическое оформление химических и смежных производств
ИД-2 (ПК-1) знание методики разработки технические задания на проектирование нестандартного оборудования	знает методики разработки технические задания на проектирование нестандартного оборудования
ИД-3 (ПК-1) умение использовать на практике достижения научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации	умеет рассчитывать оборудование и технологическую оснастку производств нефтегазовой отрасли
	умеет выбирать оборудование и технологическую оснастку производств нефтегазовой отрасли
ИД-4 (ПК-1) умение определять характеристики технологических процессов, рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса	умеет определять характеристики технологических процессов
	умеет рассчитывать параметры для конкретного технологического процесса
	умеет рассчитывать выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса
ИД-5 (ПК-1) умение рассчитывать и выбирать оборудование и технологическую оснастку производств нефтегазовой отрасли	умеет рассчитывать оборудование и технологическую оснастку химических и нефтехимических производств
	умеет выбирать оборудование и технологическую оснастку химических и нефтехимических производств

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 10 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	**33**	**68**
занятия лекционного типа	16	32
лабораторные занятия		
практические занятия	16	32
курсовое проектирование		
консультации		2
промежуточная аттестация	1	2
Самостоятельная работа	**111**	**148**
Всего	**144**	**216**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение.

Введение. Топливный баланс РФ. Структура нефтяных, газовых и газоконденсатых месторождений. Организация сбора газа на месторождениях Западной Сибири. Подготовка газа к транспорту.

СР01 Виды и структура нефтяных и газовых месторождений

Тема 2. Сепарационное оборудование

Назначение процесса сепарации. Стадии сепарации. Факторы, влияющие на эффективность сепарации. Классификация сепараторов. Гравитационные сепараторы. Осаждение взвешенных частиц под действием силы тяжести. Режимы осаждения. Скорость осаждения. Расчет гравитационных сепараторов. Классификация гравитационных сепараторов. Конструкции гравитационнх сепараторов. Методы повышения их эффективности. Струнные сепараторы. Сепараторы с сетчатым отбойником. Уголковые коагуляторы. Центробежные сепараторы. Осаждение взвешенных частиц в поле центробежных сил. Центробежные сепарационные элементы. Вертикальные многоступенчатые сепараторы с центробежными сепарационными элементами. Очистка газа от пластовой воды. Сепараторы с промывной секцией Жидкости, применяемые для промывки газа. Конструкции сепараторов с промывной секцией. Трехфазные системы. Трехфазные разделители. Методы повышения эффективности трехфазных сепараторов. Расчет гравитационных фазных разделителей. Конструкции трехфазных разделителей. Залповые выбросы пластровой воды. Пробкоуловители, устройство и принцип действия. Дегазаторы (выветриватели). Назначение и принцип действия. Газосепараторы тонкой очистки. Пылеуловители для головных, линейных и дожимных компрессорных станций. Конструкции пылеуловителей. Нефтегазовые сепараторы. Нефтегазовые сепараторы со сбросом воды.

ПР1 Определение скорости осаждения взвешенных частиц
ПР2 Расчет гравитационных сепараторов
ПР3 Расчет сепаратора с сетчатым отбойником
ПР4 Расчет первичного сепаратора с центробежными сепарационными элементами
ПР5 Рачет газосепаратора с промывной секцией
СР02 Конструкции пустотелых сепараторов
СР03 Конструкции центробежных сепараторов
СР04 Конструкции трехфазных разделителей

Тема 3. Установки для осушки газа

Осушка газов. Точка росы, методы определения. Точка росы по углеводородам. Требования по осушке газов от влаги и тяжелых углеводородов. Методы осушки газов. Периоды разработки газовых и газоконденсатных месторождений и влияние их на технологию осушки газов. Влияние состава газа на технологию его осушки. Осушка газов методом низкотемпературной сепарации. Методы искуственного охлаждения. Дросселирование газа. Охлаждение газов при их расширении в детандере. Схемы установок для осушки газа методом низкотемпературной сепарации. Ингибриторы гидротообрзования. Конструкции низкотемпературны сепараторов. Рекуперация тепла в установках низкотемпературной сепарации. Осушка природного газа от влиги методом абсорбции. Абсорбенты и их свойства. Принципиальная технологическая схема абсорбционной осушки газа. Абсорбционная осушка газа с использованием многофункционального оборудования.

Схемы абсорбционной осушки газа в период падающего пластового давления. Охлаждение газа перед осушкой. Двухступенчатое компримирование газа перед осушкой. Впрыск часта абсорбента в поток газа, поступающего на осушку. Конструкции абсорберов. Тарельчатые абсорберы. Конструкции массообменных тарелок. Тарелки с двумя зонами контакта. Насадочные адсорберы. Типы насадок, регулярная и нерегулярная насадка. Блочные насадки. Комбинированные ступени контакта. Многофункциональные абсорберы. Расчет массообменного оборудования. Средняя движущая сила. Расчет коэффициентамассопередачи. Материальный баланс и расход абсорбента. Определение поверхности контакта фаз в тарельчатых и насадочных абсорберах. Определение основных размеров абсорбера. Гидравлический расчет абсорбера. Осушка газа от влаги адсорбционным методом. Адсорбенты для осушки газа и их характеристики. Принципиальная технологическая схема адсорбционной осушки газа. Регенерация адсорбента осушенным газом. Регенерация адсорбента сырым горячим газом. Адсорбенты для комплексной очистки газа. Достоинства и недостатки адсорбционного метода осушки.

ПР6 P-i – диаграмма, дроссельный эффект, определение точки росы по влаге.

ПР7 Материальный баланс абсорбера осушки газа, определение расхода абсорбента.

ПР8 Определение числа ступеней контакта абсорбера осушки газа, расчет высоты абсорбера.

ПР9 Технологический и гидравлический расчет абсорбера осушки газа.

СР05 Конструкции насадочных абсорберов

СР06 Конструкции абсорберов с комбинированными массообменными секциями

СР07 Конструкции абсорберов

Тема 4. Установки регенерации

Регенерация жидких поглотителей влаги (гликолей). Принципиальная технологическая схема регенерации ДЭГ-а. Установка регенерации ДЭГ-а с его нагревом в печах и рециркуляцией части потока ДЭГ-а. Блочные установки регенерации гликолей. Применение газа десорбции. Расчет блока регенерации ДЭГ-а. Определение числа ступеней контакта. Тепловой баланс колонны. Определение диаметра колонны. Определение высоты колонны. Расчет дефлегматора. Расчет испарителя. Очистка раствора гликоля от солей и продуктов термического разложения. Стационарные установки очистки раствора гликоля. Передвижная установка комплексной очистки гликоля периодического действия. Комбинированная установка регенерации с блоком комплексной очистки гликоля. Установки регенерации метанола. Технологическая схема блочной установки регенерации метанола. Методика расчета установки регенерации метанола.

ПР10 Материальный и тепловой баланс установки регенерации ДЭГ-а

ПР11 Расчет ректификационной колонны установки регенерации ДЭГ-а

СР08 Установки регенерации метанола

СР09 Типы и устройство испарителей установок регенерации ДЭГ-а

СР10 Схемы установок очистки гликолей

СР11 Устройство ректификационных и абсорбционно-отпарных колонн для стабилизации конденсата. Схемы установок стабилизации конденсата

Тема 5. Установки стабилизации конденсата

Газовый конденсат и его состав. Цели и задачи стабилизации конденсата. Методы стабилизации конденсата. Схемы установок стабилизации газового конденсата. Деэтанизация газового конденсата. Расчет колонны деэтанизации. Материальный баланс. Тепло-

вой баланс колонны деэтанизации. Конструкции колонн для деэтанизации конденсата. Дебутанизация газового конденсата. Получение пропан-бутановой фракции. Расчет колонны дебутанизации. Материальный и тепловой баланс колонны. Конструкции колонн для дебутанизации газового конденсата.

Тема 6. Теплообменное оборудование

Теплообменные аппараты для нагрева и охлаждения газа, конденсата и нефти. Классификация и конструкции теплообменников. Теплообменника газ-газ. Порядок расчета теплообменников. Тепловой баланс. Средняя движущая сила. Определение коэффициентов теплопередачи. Определение площади поверхности теплообмена. Теплообменники воздушного охлаждения (ТВО). Назначение и область применения. Классификация ТВО. Конструкции и технические характеристики основных узлов ТВО. Типы и технологии производства оребренных труб. Расчет теплообменников воздушного охлаждения. Тепловой баланс. Расчет коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи. Средняя движущая сила. Гидравлический расчет ТВО. Аэродинамический расчет ТВО.

ПР12 Порядок расчета теплообменного оборудования

ПР13 Расчет кужухотрубчатых теплообменников газ-газ

ПР14 Расчет теплообменников воздушного охлаждения

СР012 Конструкции теплообменников воздушного охлаждения

СР013 Конструкции огневых подогревателей и трубчатых печей для нагрева газа, нефти и газового конденсата

СР014 Конструкции печей с промежуточным теплоносителем

Тема 7. Печи для нагрева газа, конденсата и нефти

Огневые подогреватели газа, конденсата и нефти. Достоинства и недостатки огневого нагрева. Классификация огневых подогревателей. Конструкции огневых подогревателей газа, конденсата и нефти. Конструкции змеевиков. Трубчатые печи . классификация трубчатых печей. Цилиндрические печи для нагрева газа. Радиационная камера. Конвективная часть печи. Типы газовых горелок. Расчет огневых подогревателей и трубчатых печей. Последовательность расчета трубчатых печей с излучающим факелом. Расчет процесса горения. Температура уходящих газов. Полезная тепловая мощность и КПД печи. Расход топлива. Расчет камеры радиации. Расчет конвекционной камеры печи. Гидравлический расчет змеевика. Расчет газового тракта печи и дымовой трубы.

ПР15 Расчет процесса горения

ПР16 Расчет радиационной части печи

ПР17 Расчет конвективной части печи. Гидравлический расчет печи

СР015 Конструкции печей с промежуточным теплоносителем

Тема 8. Факельные установки

Сбросные газы и методы их утилизации. Термические методы обезвреживания сбросных газов. Факельные установки. Горение газов и паров. Гомогенное и диффузионное горение. Пределы воспламенения. Температура и давление продуктов сгорания. Скорость распространения пламени. Проскок и отрыв пламени. Требования, предъявляемые к факельным установкам. Типы факелов. Классификация факельных установок. Схемы факельных установок. Состав факельных установок. Факельная труба. Факельные горелки. Системы зажигания факельных установок. Запальные и дежурные горелки. Факельные сепараторы. Методы снижения дымности факела и шума, создаваемого факельной уста-

новкой. Расчет факельных установок. Расчет диаметра факельной трубы. Расчет факельного сепаратора. Тепловое излучение факела. Расчет высоты факельной трубы.

ПР18 Расчет факельной трубы

Тема 9. Установки очистки газа от сероводорода

Утилизация сбросных газов методом рассеивания в атмосфере. Свечи и их устройство. Расчет высоты свечи. Предельно допустимые выбросы. Концентрация вредных веществ на наиболее опасном расстоянии от источника выброса при наиболее неблагоприятных атмосферных условиях.

Тема 10. Установки промысловой подготовки нефти

Монтаж технологического оборудования установок подготовки нефти. Методы монтажа сепараторов и теплообменников. Монтаж блочного оборудования. Монтаж колонных аппаратов. Монтаж колонн методом скольжения. Монтаж колонн методом разрезного шарнира. Монтаж колонн методом падающей мачты. Грузоподъемные механизмы для монтажа технологического оборудования. Типы гусеничных и колесных кранов и их выбор. Автомобильные краны. Зависимость грузоподъемности крана от вылета стрелы. Такелажная оснастка. Требования, предъявляемые к такелажной оснастке. Выбор такелажной оснастки. Расчет и подбор строп. Расчет траверсы.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Учебная литература

1. Потехин В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ В.М. Потехин, В.В. Потехин— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2017.— 943 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67346.html.— ЭБС «IPRbooks»

2. Потехин В.М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата [Электронный ресурс]: учебник в 2-х частях/ В.М. Потехин— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2016.— 560 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/49799.html.— ЭБС «IPRbooks»

3. Поникаров И.И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: учебник для вузов / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-М, 2006. - 608 с. (30 экз)

4.Кольцов В.Б. Процессы и аппараты защиты окружающей среды: учебник и практикум для академ. бакалавриата / В. Б. Кольцов, О. В. Кольцова; под общ. ред. В. И. Каракеяна. - М.: Юрайт, 2014. - 588 с. (5 экз)

5.Коуль А.Л.Ризенфельд Ф.С. Очистка газа: перевод с английского под общей редакцией Абрамсона И.И.- М.: Недра.- 1968. (1 экз)

6.Кемпбел Д.М. Очистка и переработка природных газов: перевод с английского под общей редакцией Гудкова С.Ф.- М.: Недра, 1977. (1 экз)

7.Каспарьянц К.С., Кузин В.И., Григорян Л.Г. «Процессы и аппараты для объектов промысловой подготовки нефти и газа» М.: Недра, 1977.- 254 с. (2 экз)

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, сравни-

ваете 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;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить 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).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

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
3	4	5
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; AutoCAD 2020, 2021, 2022, программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110003718847; Mathcad 15, Лицензия №8A1462152 бессрочная, договор №21 от 14.12.2010г.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: 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 орга-	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
	низации, 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 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	Определение скорости осаждения взвешенных частиц	опрос
ПР02	Расчет гравитационных сепараторов	опрос
ПР03	Расчет сепаратора с сетчатым отбойником	опрос
ПР04	Расчет первичного сепаратора с центробежными сепарационными элементами	опрос
ПР05	Рачет газосепаратора с промывной секцией	опрос
ПР06	P-i – диаграмма, дроссельный эффект, определение точки росы по влаге.	опрос
ПР07	Материальный баланс абсорбера осушки газа, определение расхода абсорбента	опрос
ПР08	Определение числа ступеней контакта абсорбера осушки газа, расчет высоты абсорбера	опрос
ПР09	Технологический и гидравлический расчет абсорбера осушки газа	опрос
ПР10	Материальный и тепловой баланс установки регенерации ДЭГ-а	опрос
ПР11	Расчет ректификационной колонны установки регенерации ДЭГ-а	опрос
ПР12	Порядок расчета теплообменного оборудования	опрос
ПР13	Расчет кужухотрубчатых теплообменников газ-газ	опрос
ПР14	Расчет теплообменников воздушного охлаждения	опрос
ПР15	Расчет процесса горения	опрос
ПР16	Расчет радиационной части печи	опрос
ПР17	Расчет конвективной части печи. Гидравлический расчет печи	опрос
ПР18	Расчет факельной трубы	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

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

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

ИД-1 (ПК-1) знание современных технологий, принципов организации производств отрасли и их аппаратурно-технологического оформления

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает современные технологии и принципы организации химических и смежных производств	Зач01, Экз01
знает аппаратурно-технологическое оформление химических и смежных производств	

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Предмет и задачи курса
2. Виды и классификация месторождений углеводородного сырья.
3. Общие принципы сбора и подготовки газа и нефти к транспорту.
4. Системы сбора углеводородного сырья.
5. Классификация неоднородных систем и методы их разделения.
6. Осаждение частиц под действием силы тяжести.
7. Гравитационные сепараторы.
8. Методика расчета пустотелых гравитационных сепараторов.
9. Пути и методы повышения эффективности сепарационного оборудования.
10. Центробежные сепараторы.
11. Сепараторы с промывной секцией.
12. Трехфазные сепараторы.
13. Методы повышения эффективности трехфазных сепараторов.
14. Расчет гравитационных фазных разделителей.
15. Осушка газов. Требования по осушке газов от влаги и тяжелых углеводородов.
16. Методы осушки газов.
17. Осушка газа методом низкотемпературной сепарации.
18. Методы охлаждения газа.
19. Абсорбционные методы осушки газа.
20. Абсорбенты и их свойства.
21. Классификация и типы массообменных аппаратов для абсорбционной осушки газа.
22. Многофункциональные абсорберы осушки газа.
23. Технологический расчет абсорбера осушки газа.
24. Гидравлический расчет абсорбера осушки газа.
25. Адсорбционная осушка газа. Адсорбенты, их характеристика и свойства.
26. Конструкции адсорберов.
27. Методы регенерации гликолей.
28. Установки регенерации ДЭГ с паровым обогревом.
29. Установки регенерации ДЭГ с огневым нагревом.
30. Установки очистки гликолей от загрязнений.
31. Установки регенерации метанола.
32. Газовый конденсат и его состав.
33. Задачи и методы стабилизации конденсата.
34. Установки стабилизации конденсата.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Классификация теплообменных аппаратов для нагрева и охлаждения газа.
2. Теплообменники газ-газ.
3. Методика расчета теплообменников.
4. Классификация печей для нагрева газа, конденсата и нефти.
5. Цилиндрические трубчатые печи.
6. Методика расчета трубчатых печей.
7. Огневые подогреватели.
8. Методы утилизации сбросных газов.
9. Термические методы обезвреживания.
10. Факельные установки.
11. Свечи, их назначение и устройство.
12. Сернистые примеси природного газа и их свойства.
13. Методы очистки газа от сернистых соединений.
14. Очистка природного газа от сероводорода этаноламинами.
15. Установки очистки газа от сероводорода.
16. Регенерация этаноламинов. Получение серы.
17. Нефтяные месторождения. Классификация нефтей.
18. Нефтегазовые сепараторы.
19. Классификация нефтяных эмульсий и их свойства.
20. Методы разрушения нефтяных эмульсий.
21. Термо-химический метод обезвоживания нефти.
22. Установки деэмульсации нефти.
23. Методы нагрева нефтяных эмульсий.
24. Электродегидраторы.
25. Классификация печей для нагрева нефти и пластовой воды.
26. Трубчатые печи для нагрева нефти.
27. Стабилизация нефти.
28. Получение и переработка попутных нефтяных газов.
29. Обессоливание нефти.

ИД-2 (ПК-1) знание методики разработки технические задания на проектирование нестандартного оборудования

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает методики разработки технические задания на проектирование нестандартного оборудования	ПР01, ПР07, ПР08, ПР12

Задания к опросу ПР01

1. Общие принципы сбора и подготовки газа и нефти к транспорту.
2. Системы сбора углеводородного сырья.
3. Классификация неоднородных систем и методы их разделения.

Задания к опросу ПР07

4. Осаждение частиц под действием силы тяжести.
5. Гравитационные сепараторы.
6. Методика расчета пустотелых гравитационных сепараторов.

Задания к опросу ПР08

7. Пути и методы повышения эффективности сепарационного оборудования.
8. Центробежные сепараторы.
9. Сепараторы с промывной секцией.

Задания к опросу ПР12

10. Трехфазные сепараторы.
11. Методы повышения эффективности трехфазных сепараторов.
12. Расчет гравитационных фазных разделителей.

ИД-3 (ПК-1) умение использовать на практике достижения научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умеет рассчитывать оборудование и технологическую оснастку производств нефтегазовой отрасли	ПР10, ПР11
умеет выбирать оборудование и технологическую оснастку производств нефтегазовой отрасли	ПР18

Задания к опросу ПР10
1. Методы регенерации гликолей.
2. Установки регенерации ДЭГ с паровым обогревом.
3. Установки регенерации ДЭГ с огневым нагревом.

Задания к опросу ПР11
4. Установки очистки гликолей от загрязнений.
5. Установки регенерации метанола.

Задания к опросу ПР18
6. Газовый конденсат и его состав.
7. Задачи и методы стабилизации конденсата.
8. Установки стабилизации конденсата.
9. Методы утилизации сбросных газов.
10. Термические методы обезвреживания.
11. Факельные установки.

ИД-4 (ПК-1) умение определять характеристики технологических процессов, рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умеет определять характеристики технологических процессов	ПР06, ПР12
умеет рассчитывать параметры для конкретного технологического процесса	ПР02, ПР03, ПР4, ПР05
умеет рассчитывать выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса	ПР09

Задания к опросу ПР06
1. Гравитационные сепараторы.
2. Методика расчета пустотелых гравитационных сепараторов.
3. Пути и методы повышения эффективности сепарационного оборудования.
4. Центробежные сепараторы.
5. Сепараторы с промывной секцией.
6. Трехфазные сепараторы.
7. Методы повышения эффективности трехфазных сепараторов.

Задания к опросу ПР12
8. Расчет гравитационных фазных разделителей.
9. Осушка газов. Требования по осушке газов от влаги и тяжелых углеводородов.
10. Методы осушки газов.

Задания к опросу ПР02
11. Осушка газа методом низкотемпературной сепарации.

12. Методы охлаждения газа.
13. Абсорбционные методы осушки газа.

Задания к опросу ПР03

14. Абсорбенты и их свойства.
15. Классификация и типы массообменных аппаратов для абсорбционной осушки газа.

Задания к опросу ПР4

16. Многофункциональные абсорберы осушки газа.
17. Технологический расчет абсорбера осушки газа.

Задания к опросу ПР05

18. Гидравлический расчет абсорбера осушки газа.
19. Адсорбционная осушка газа. Адсорбенты, их характеристика и свойства.

Задания к опросу ПР09

20. Конструкции адсорберов.

ИД-5 (ПК-1) умение рассчитывать и выбирать оборудование и технологическую оснастку производств нефтегазовой отрасли

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умеет рассчитывать оборудование и технологическую оснастку химических и нефтехимических производств	ПР13, ПР14, ПР15
умеет выбирать оборудование и технологическую оснастку химических и нефтехимических производств	ПР16, ПР17

Задания к опросу ПР13

1. Классификация теплообменных аппаратов для нагрева и охлаждения газа.
2. Теплообменники газ-газ.

Задания к опросу ПР14

3. Методика расчета теплообменников.
4. Классификация печей для нагрева газа, конденсата и нефти.

Задания к опросу ПР15

5. Цилиндрические трубчатые печи.
6. Методика расчета трубчатых печей.
7. Огневые подогреватели.

Задания к опросу ПР16

8. Методы утилизации сбросных газов.
9. Термические методы обезвреживания.
10. Классификация печей для нагрева нефти и пластовой воды.

Задания к опросу ПР17

11. Трубчатые печи для нагрева нефти.
12. Стабилизация нефти.
13. Получение и переработка попутных нефтяных газов.
14. Обессоливание нефти.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

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

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).

Задание состоит из 3 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, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий.

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

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 2 практических заданий.

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.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин

«*13*» _____*февраля*_____ 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 Автоматизированные системы проектирования объектов нефтегазовой отрасли

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

21.04.01 Нефтегазовое дело

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии и оборудование в системах транспорта, хранения и переработки углеводородов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность***

(наименование кафедры)

Составитель:

к.т.н., доцент		А.Ю. Степанов
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой		Н.Ц. Гатапова
	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 использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования, расчета и проектирования технологических процессов и оборудования	
ИД-3 (ПК-3) знание методов и средств решения научных и инженерных задач в области проектирования	дает определение основных понятий в области роли систем автоматизированного проектирования
	имеет представление о роли систем автоматизированного проектирования в современном производстве
ИД-4 (ПК-3) умение обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт для проектирования объектов нефтегазовой отрасли	использует современные методы реализации конструкторской подготовки производства и варианты её автоматизации
	грамотно применяет методы работы с системами автоматизированного проектирования классов CAD и CAE

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 4 зачетные 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	**111**
Всего	**144**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение в автоматизированное проектирование.

Назначение, задачи и общая характеристика дисциплины, основные понятия и определения: проектирование, объект проектирования, проект, автоматизация проектирования. Этапы проектирования нового изделия. Задачи автоматизации и актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов.

Практические занятия (семинары):

ПР01. Введение в автоматизированное проектирование.

Самостоятельная работа:

СР01. Поколения ЭВМ.

СР02. Аналоговые и цифровые ЭВМ.

СР03. Перспективные направления разработки автоматизированных систем проектирования.

Тема 2. Классификация автоматизированных систем проектирования.

Критерии классификации: по типу и сложности проектируемого объекта, по уровню автоматизации, по числу уровней в структуре управления, по характеру базовой подсистемы др. Поколения автоматизированных систем проектирования. Обзор программных средств автоматизированного проектирования.

Практические занятия (семинары):

ПР02. Изучение структуры общесистемного ПО на примере операционной системы Windows.

ПР03. Изучение средств ввода-вывода графической информации.

Самостоятельная работа:

СР04. Виды пользователей автоматизированных систем проектирования.

СР05. Режимы взаимодействия пользователей и автоматизированных систем проектирования.

Тема 3. Состав и техническое обеспечение автоматизированных систем проектирования.

Системный подход в проектировании. Структура современных автоматизированных систем проектирования. Подсистемы автоматизированного проектирования. Принципы и цели создания автоматизированных систем проектирования. Виды обеспечения автоматизированных систем проектирования. Уровни технического обеспечения и их основные компоненты. Классификация технических средств автоматизированных систем проектирования. Технические средства программной обработки, ввода-вывода и хранения данных.

Практические занятия (семинары):

ПР04. Изучение структуры программного обеспечения САПР.

ПР05. Изучение организационного обеспечения САПР.

Самостоятельная работа:

СР06. Задачи, решаемые при разработке новых систем автоматизированного проектирования.
СР07. Истрия технических средств программной обработки.

Тема 4. Автоматизация технологической подготовки производства.

Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения. Методы реализации технологической подготовки производства. Способы автоматизации ТПП. Современные подходы к автоматизации ТПП. Интерактивные графические системы, назначение и классификация. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов. Программно управляемые исполнительные устройства.

Практические занятия (семинары):
ПР06. Открытая архитектура рабочей станции проектировщика.
ПР07. Основы информационной безопасности при проектировании.

Самостоятельная работа:
СР08. Типовой состав рабочих мест проектировщика.
СР09. Новые направления развития: виртуальная инженерия, перспективные платформы и технические средства.
СР10. Дисплеи. Классификация, принцип действия, сравнительная характеристика.

Тема 5. Интеграция средств автоматизации проектирования.

Интеграция CAD и CAM: интеграция и совместимость, обмен информацией, ассоциативность геометрической и технологической модели. Проблемы, возникающие при интеграции CAD и CAM. Системы управления проектами (PDM): задачи систем управления базами данных об изделии, функциональность PDM, преимущества внедрения PDM. Интегрированные системы управления предприятием (интегрированное компьютерное производство). CALS-технологии: определение, актуальность, структура. Основные стандарты CALS.

Практические занятия (семинары):
ПР08. Изучение интеграции CAD и CAM моделей на примере AutoCAD.
Самостоятельная работа:
СР011. Обзор наиболее распространённых отечественных и зарубежных САПР.
СР012. Предпосылки использования CALS. CALS и PLM.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Трофимов В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами [Электронный ресурс]/ В.Б. Трофимов, С.М. Кулаков— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2016.— 232 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/51726.html.— ЭБС «IPRbooks»

2. Волкова Т.В. Основы проектирования компонентов автоматизированных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Т.В. Волкова— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 226 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69921.html.— ЭБС «IPRbooks»

3. Галас В.П. Автоматизация проектирования систем и средств управления [Электронный ресурс]: учебник/ В.П. Галас — Электрон. текстовые данные.— Владимир: Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, 2015.— 255 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/57362.html.— ЭБС «IPRbooks»

4. Аверченков В.И. Автоматизация проектирования технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.И. Аверченков, Ю.М. Казаков — Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 228 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6990.html.— ЭБС «IPRbooks»

5. Попов, Д.М. Системы автоматизированного проектирования. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Кемерово: КемТИПП, 2012. — 148 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4682 — Загл. с экрана.

Силич, А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов : учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2012

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 обучения через работу на аудиторных занятиях, выполнение заданий текущего контроля и промежуточной аттестации. При этом самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование 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 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 и для решения задач;

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций изучаются книги по данной дисциплине. Может быть полезным использование нескольких учебников.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, 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 изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольным работам необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если задача была решена «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

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: 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; AutoCAD 2020, 2021, 2022, программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110003718847; Mathcad 15, Лицензия №8A1462152 бес-срочная, договор №21 от 14.12.2010г.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: 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 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
ПР04	Изучение структуры программного обеспечения САПР.	Опрос
ПР05	Изучение организационного обеспечения САПР.	Опрос
ПР07	Основы информационной безопасности при проектировании.	Опрос
ПР08	Изучение интеграции CAD и CAM моделей на примере AutoCAD.	Опрос
СР03	Перспективные направления разработки автоматизированных систем проектирования.	Опрос
СР06	Задачи, решаемые при разработке новых систем автоматизированного проектирования.	Опрос
СР09	Новые направления развития: виртуальная инженерия, перспективные платформы и технические средства.	Опрос
СР011	Обзор наиболее распространённых отечественных и зарубежных САПР.	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	1 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) Знание методов и средств решения научных и инженерных задач в области проектирования

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Дает определение основных понятий в области роли систем автоматизированного проектирования	Зач01, ПР4, ПР5
Имеет представление о роли систем автоматизированного проектирования в современном производстве	СР3, СР6, ПР07

Вопросы к зачету Зач01

1. Проектирование технического объекта. Принцип системного подхода.
2. Иерархические уровни описаний проектируемых объектов.
3. Многофункциональность и итерационность проектирования.
4. Типизация и унификация проектных решений и средств проектирования. Типовые проектные процедуры.

Вопросы к опросу ПР4

5. Типовая последовательность проектных процедур.
6. Классификация САПР. Функции САПР в машиностроении.
7. Понятие о CALS – технологии. Комплексные автоматизированные системы.

Вопросы к опросу ПР5

8. Виды обеспечения САПР.
9. Вычислительные сети САПР. Типы сетей.
10. Методы доступа в локальных вычислительных сетях.
11. Локальные вычислительные сети Ethernet. Сетевое оборудование.
12. Структурированные кабельные системы.

Вопросы к опросу СР3

1. Виды программного обеспечения САПР. Общесистемное программное обеспечение.
2. Прикладные протоколы телекоммуникационных технологий.

Вопросы к опросу СР6

3. Информационная безопасность.
4. Системные среды САПР.

Вопросы к опросу ПР07

5. Управление данными в САПР.
6. Подходы к интеграции программного обеспечения в САПР.

ИД-4 (ПК-3) Умение обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт для проектирования объектов нефтегазовой отрасли

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Использует современные методы реализации конструкторской подготовки производства и варианты её автоматизации	Зач01
Грамотно применяет методы работы с системами автоматизированного проектирования классов CAD и CAE	ПР08, СР9, СР11,

Вопросы к зачету Зач01

1. Внешние запоминающие устройства. Классификация и основные характеристики.
2. Принципы функционирования внешних запоминающих устройств.

3. Технические средства ввода информации.
4. Технические средства программной обработки данных.
5. Технические средства отображения данных. Технологии формирования видеоизображения.
6. Технические средства отображения данных. Технологии формирования печатного изображения.

Вопросы к опросу ПР08

1. Математическое обеспечение анализа проектных решений. Требования к математическим моделям в САПР.
2. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне.

Вопросы к опросу СР9

3. Математические модели в процедурах анализа на микроуровне. Методы анализа на микроуровне.

Вопросы к опросу СР11

4. Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования.
5. Математическое обеспечение синтеза проектных решений.

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

Обоз-начение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР04	Изучение структуры программного обеспечения САПР.	Опрос	2	5
ПР05	Изучение организационного обеспечения САПР.	Опрос	2	5
ПР07	Основы информационной безопасности при проектировании.	Опрос	2	5
ПР08	Изучение интеграции CAD и CAM моделей на примере AutoCAD.	Опрос	2	5
СР03	Перспективные направления разработки автоматизированных систем проектирования.	Опрос	2	5
СР06	Задачи, решаемые при разработке новых систем автоматизированного проектирования.	Опрос	2	5
СР09	Новые направления развития: виртуальная инженерия, перспективные платформы и технические средства.	Опрос	2	5

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
СР11	Обзор наиболее распространённых отечественных и зарубежных САПР.	Опрос	2	5

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
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).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

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 учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 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

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин

«*13*» _____*февраля*_____ 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Технологии и оборудование для хранения углеводородов

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

21.04.01 Нефтегазовое дело

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии и оборудование в системах транспорта, хранения и переработки углеводородов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность***

(наименование кафедры)

Составитель:

к.т.н., доцент		Ю.В. Пахомова
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	Н.Ц. Гатапова
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 проектировать и модернизировать технологические процессы и оборудование с учетом снижения эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	
ИД-6 (ПК-1) Знание современных технологий хранения, газа, нефти и нефтепродуктов	Знает исторические аспекты развития газохимической отрасли. Пути и способы изменения положения в проектировании объектов топливно - энергетического комплекса. Квалифицированная первичная переработка нефтяных и природных углеводородных газов. Основные запасы природного газа. Ресурсы энергоносителей мира и России Пути их использования. Разработка запасов сланцевого газа. Организация и развитие газохимических кластеров Производство новых продуктов на основе серы. Организация научно-исследовательских работ по производству метанола для его использования в качестве энергоносителя. Добыча природного газа. Транспортировка природного газа. Роль газохимии в инновационном развитии России. Основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа - электрохимических, спектральных, хроматографических; методы разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализа. Принципы ресурсо-энергосберегающих технологий углеводородного сырья; факторы, влияющие на эффективность процессов сбора, транспорта и подготовки продукции нефтяных скважин.
ИД-7 (ПК-1) Умение анализировать и выбирать рациональные технологические схемы объектов хранения углеводородов	Умеет выбирать наиболее эффективные ресурсо- и энергосберегающие технологии для решения задач добычи, сбора, подготовки, транспорта и хранения углеводородов. Проводить профессиональный анализ по выбору энергосберегающих технологий контроля работы оборудования нефтегазового комплекса. Решать профессиональные задачи по ресурсосберегающим технологиям и теории надежности основного и вспомогательного оборудования
ИД-8 (ПК-1) Владение практическими навыками расчета основного оборудования для хранения углеводородов	Владеть основными навыками грамотной эксплуатации основного технологического оборудования, уметь рассчитать основные размеры технологического оборудования и его прочностные характеристики.

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
	3 семестр
Контактная работа	**36**
занятия лекционного типа	16
лабораторные занятия	-
практические занятия	16
курсовое проектирование	-
консультации	2
промежуточная аттестация	2
Самостоятельная работа	**180**
Всего	**216**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Мировые тенденции в области подготовки, транспорта и хранения газов и газоконденсатов. Газ газоконденсатных месторождений.

Содержание и значение дисциплины, и ее взаимосвязь с другими естественными науками. Тенденции развития газохимии в России и за рубежом. Технологии извлечения первого поколения.Современные технологии извлечения. Анализ эффективности. Использование попутного нефтяного газа и переработка газа в целом. Тенденции развития мировой нефтегазохимии. Основные сведения о природных газах. Значение природных газов в экономике. Состав и свойства природных, попутных газов и газоконденсатов. Газ газоконденсатных и нефтяных месторождений. Осуществление сайклинг-процесса при эксплуатации газоконденсатных месторождений. Фазовое поведение. Диаграмма фазового состояния продукции газоконденсатной скважины. Обработка продукции конденсатных скважин. Установка для осуществления сайклинг-процесса на месторождении Кэти. Система газа высокого давления и газа, идущего на сбыт. Система регенерации абсорбционного масла и сбора конденсата. Промысловая сепарация и масляная абсорбция газа. Промысловая сепарация. Схема трехступенчатой промысловой сепарации. Составы и выходы для сепараторов. Выделение конденсата и газа. Низкотемпературная сепарация. Сепаратор. низкотемпературная сепарация с применением ДЭГ.

Тема 2. Осушка углеводородных газов. Определение точки росы. Расчет процесса осушки углеводородных газов. Расчет установки абсорбционной осушки углеводородных газов. Моделирование процессов осушки газа водными растворами гликолей. Расчет процесса осушки газа с применением абсорбента.

Образование конденсата конденсатные пробки, гидратные пробки. Образование агрессивных сред (при наличии в газе кислых компонентов). Абсорбционные процессы (противо- и прямоточные). Адсорбционные, Низкотемпературные процессы. Комбинированный. Хемосорбционный способ. Определение необходимой точки росы по воде. Выбор оборудования. Глубина осушки. Точка росы по углеводородам. Абсолютная точка росы. Депрессия точки росы. Основные факторы процесса. Требования к осушителям. Основные показатели (сравнение ДЭГ и ТЭГ). Типы твердых осушителей. Требования к осушителю. Полный цикл работы одного аппарата. Установка сиккативной осушки (УСО). Основные методы подготовки газа, используемые в настоящее время. Устройство и принцип действия осушителя. Расчет емкости осушителя. Новая технология азеотропной осушки углеводородного конденсата. Осушка и вовлечение в переработку углеводородного компрессата. Последствия образования компрессата в процессе газопереработки, при отсутствии его осушки. Возможные способы решения проблемы. Блок-схема ГПЗ с глубоким извлечением целевых углеводородов. Адсорбционная осушка компрессата. Новые способы осушки компрессата. Принципиальные технологические схемы новых способов осушки компрессата. Уравнение Р.Ф. Бюкачека. Номограмма для определения влагосодержания природного газа с плотностью 0,6. Условия образования гидратов углеводородных газов.

Определение точки росы. Расчет процесса осушки углеводородных газов. Расчет установки абсорбционной осушки углеводородных газов. Моделирование процессов осушки газа водными растворами гликолей. Расчет процесса осушки газа с применением абсорбента. Требования к качеству углеводородных газов. Условия образования и разложения гидратов. Методы осушки углеводородных газов, контроля и регулирования содержания влаги. Расчет высоты адсорбционной зоны. Расчет равновесной динамической влагоемкости слоя адсорбента и динамической влагоемкости слоя при работе слоя до проскока. Расчет минимально необходимой высоты слоя адсорбента. Расчет продолжительности работы слоя адсорбента до проскока влаги. Расчет адсорбера.

Тема 3. Очистка углеводородных газов от кислых компонентов. Изучение процессов очистки углеводородных газов. Расчет процесса Очистки углеводородных газов от кислых компонентов.

Проведение расчетов ПР01:

Решение задач: определение объема CO2, выделенного из газа при данных условиях.

Тема 4. Технологии подготовки УВ газов для безостаточной переработки. Промысловая сепарация и масляная абсорбция газа.

Газы безостаточной газификации топлива. Газы с одинаковой теплотой сгорания. Классификация горючих газов по способу их производства. 1. Измерение и расчет фазовых соотношений в равновесных и неравновесных условиях для многокомпонентных смесей. Расчеты расхода и сжатия. Измерения расхода газа

Тема 5. Фазовое состояние природных газовых систем. Расчет энтальпии углеводородных газов.

Фазовое состояние природных газовых систем: индивидуальные вещества, упругость паров, упругость паров для газов при низких температурах, упругость паров нормальных метановых углеводородов, упругость паров непредельных углеводородов, правило фаз, непрерывность паровой и жидкой фаз, растворимость газов в жидкостях, бинарные смеси, тройные и многокомпонентные системы, диаграммы фазового состояния системы метан - пропан - пентан при 71 С, состав существующих фаз для системы метан - н-бутан - декан при 138 С. Изучение диаграмм: фазового состояния смеси природного газа и природного газолина, фазового состояния для природного газа, фазового состояния смеси природного газа и природного газолина. Рассмотрение аномальных систем. Проведение комплексного расчета энтальпии для углеводородных газов, H2S и CO2 при атмосферном давлении. Расчет величин: массовые доли компонентов, поправка на давление, количество тепла, плотность газа при данных условиях, объем газа при данных условиях, масса газа, Изучение параметров: псевдокритическая температура, критическое давление и критическая температура i-ого компонента, средняя мольная масса газа, универсальная газовая постоянная, поправка для энтальпии нефтяных паров при высоких давлениях.

Тема 6. Транспорт и хранение сжиженного природного газа. Регазификационные терминалы сжиженного природного газа.

Хранение сжиженного природного газа на крупнотоннажных заводах и приемных терминалах. Хранение сжиженного природного газа при малотоннажном производстве. Морские перевозки сжиженного природного газа. Загрузка и выгрузка танкеров. Наземный и воздушный транспорт сжиженного природного газа. Общий принцип устройства регазификационного терминала. Технологии регазификации. Конструкции испарителей.

Самостоятельная работа:

СР01. Решение задач. Анализ и оценка эффективности установок и оборудования.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Фролов В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» [Электронный ресурс] / В.Ф. Фролов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 608 с. — 978-5-93808-304-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67349.html.

2. Процессы и аппараты химической технологии, учебное пособие для вузов / Ю.А Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент; Под ред. Ю.А. Комиссарова. – М.: Химия, 2011. – 1230 с. (26 экз)

3. Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии : учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков. – М.: ООО ТИД «Альянс», 2006. – 576 с. (65 экз)

4. Фролов, В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии»: учебное пособие для вузов / В. Ф. Фролов. – СПб.: Химиздат, 2003. – 608 с. (30 экз)

5. Гидромеханические процессы : метод. указания к лабораторным работам / сост.: Н.Ц. Гатапова, В.А. Набатов, А.Н. Колиух, А.Н. Пахомов, А.Ю. Орлов, Ю.В. Пахомова; под ред. В.И. Коновалова. - Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 16 с. (33 экз)

6. Тимонин, А.С. Основы конструирования и расчета химико- технологического и природоохранного оборудования : справочник: в 3 т./ А.С. Тимонин. – Калуга: Изд-во Н.Бочкаревой, 2002. – Т.1, 2, 3. (2 экз)

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 обучения через работу на аудиторных занятиях, выполнение заданий текущего контроля и промежуточной аттестации. При этом самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование 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 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 и для решения задач;

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций изучаются книги по данной дисциплине. Может быть полезным использование нескольких учебников.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, 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 изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольным работам необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если задача была решена «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

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: 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: 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 практических работ, 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	Решение задач: определение объема CO2, выделенного из газа при данных условиях	опрос
СР01	Решение задач. Анализ и оценка эффективности установок и оборудования	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-6 (ПК-1) Знание современных технологий хранения, газа, нефти и нефтепродуктов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает исторические аспекты развития газохимической отрасли. Пути и способы изменения положения в проектировании объектов топливно - энергетического комплекса. Квалифицированная первичная переработка нефтяных и природных углеводородных газов. Основные запасы природного газа. Ресурсы энергоносителей мира и России Пути их использования. Разработка запасов сланцевого газа. Организация и развитие газохимических кластеров Производство новых продуктов на основе серы. Организация научно-исследовательских работ по производству метанола для его использования в качестве энергоносителя. Добыча природного газа. Транспортировка природного газа. Роль газохимии в инновационном развитии России. Основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа - электрохимических, спектральных, хроматографических; методы разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализа. Принципы ресурсо-энергосберегающих технологий углеводородного сырья; факторы, влияющие на эффективность процессов сбора, транспорта и подготовки продукции нефтяных скважин..	Экз01, ПР01, СР01

Вопросы к экзамену Экз01

1. Тенденции развития газохимии в России и за рубежом. Технологии извлечения первого поколения.
2. Современные технологии извлечения. Анализ эффективности. Использование попутного нефтяного газа и переработка газа в целом.
3. Тенденции развития мировой нефтегазохимии. Основные сведения о природных газах. Значение природных газов в экономике. Состав и свойства природных, попутных газов и газоконденсатов.
4. Газ газоконденсатных и нефтяных месторождений. Осуществление сайклинг-процесса при эксплуатации газоконденсатных месторождений. Фазовое поведение.

Вопросы к опросу ПР01

5. Диаграмма фазового состояния продукции газоконденсатной скважины. Обработка продукции конденсатных скважин.
6. Установка для осуществления сайклинг-процесса на месторождении Кэти. Система газа высокого давления и газа, идущего на сбыт.
7. Система регенерации абсорбционного масла и сбора конденсата. Промысловая сепарация и масляная абсорбция газа.

Вопросы к опросу СР01

8. Промысловая сепарация. Схема трехступенчатой промысловой сепарации. Составы и выходы для сепараторов.

9. Выделение конденсата и газа. Низкотемпературная сепарация.
10. Сепаратор. низкотемпературная сепарация с применением ДЭГ.

ИД-7 (ПК-1) Умение анализировать и выбирать рациональные технологические схемы объектов хранения углеводородов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет выбирать наиболее эффективные ресурсо- и энергосберегающие технологии для решения задач добычи, сбора, подготовки, транспорта и хранения углеводородов. Проводить профессиональный анализ по выбору энергосберегающих технологий контроля работы оборудования нефтегазового комплекса. Решать профессиональные задачи по ресурсосберегающим технологиям и теории надежности основного и вспомогательного оборудования	Экз01, ПР01, СР01

Вопросы к экзамену Экз01

1. Образование конденсата конденсатные пробки, гидратные пробки.
2. Образование агрессивных сред (при наличии в газе кислых компонентов).
3. Абсорбционные процессы (противо- и прямоточные).
4. Адсорбционные, Низкотемпературные процессы. Комбинированный.
5. Хемосорбционный способ. Определение необходимой точки росы по воде.
6. Выбор оборудования. Глубина осушки.
7. Точка росы по углеводородам. Абсолютная точка росы. Депрессия точки росы.
8. Основные факторы процесса. Требования к осушителям.
9. Основные показатели (сравнение ДЭГ и ТЭГ). Типы твердых осушителей. Требования к осушителю.
10. Полный цикл работы одного аппарата. Установка сиккативной осушки (УСО)
11. Основные методы подготовки газа, используемые в настоящее время.
12. Устройство и принцип действия осушителя.
13. Расчет емкости осушителя.
14. Новая технология азеотропной осушки углеводородного конденсата.
15. Осушка и вовлечение в переработку углеводородного компрессата.
16. Последствия образования компрессата в процессе газопереработки, при отсутствии его осушки. Возможные способы решения проблемы. Блок-схема ГПЗ с глубоким извлечением целевых углеводородов.

Вопросы к опросу ПР01

17. Адсорбционная осушка компрессата. Новые способы осушки компрессата. Принципиальные технологические схемы новых способов осушки компрессата.
18. Уравнение Р.Ф. Бюкачека. Номограмма для определения влагосодержания природного газа с плотностью 0,6.
19. Условия образования гидратов углеводородных газов.
20. Определение точки росы. Расчет процесса осушки углеводородных газов. Расчет установки абсорбционнойосушки углеводородных газов.
21. Моделирование процессов осушки газа водными растворами гликолей. Расчет процесса осушки газа спримененим абсорбента.

Вопросы к опросу СР01

22. Требования к качеству углеводородных газов.
23. Условия образования и разложения гидратов.
24. Методы осушки углеводородных газов, контроля и регулирования содержания влаги.

25. Расчет высоты адсорбционной зоны.
26. Расчет равновесной динамической влагоемкости слоя адсорбента и динамической влагоемкости слоя при работеслоя до проскока.
27. Расчет минимально необходимой высоты слоя адсорбента.
28. Расчет продолжительности работы слоя адсорбента до проскока влаги.
29. Расчет адсорбера.

ИД-8 (ПК-1) Владение практическими навыками расчета основного оборудования для хранения углеводородов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеть основными навыками грамотной эксплуатации основного технологического оборудования, уметь рассчитать основные размеры технологического оборудования и его прочностные характеристики.	СР01

Вопросы к опросу СР01

1. Газы безостаточной газификации топлива.
2. Газы с одинаковой теплотой сгорания.
3. Классификация горючих газов по способу их производства.
4. Измерение и расчет фазовых соотношений в равновесных и неравновесных условиях для многокомпонентных смесей.
5. Расчеты расхода и сжатия.
6. Измерения расхода газа

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.

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, 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

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин

«*13*» _____*февраля*_____ 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05_ 3-D моделирование промышленных объектов

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

21.04.01 Нефтегазовое дело

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии и оборудование в системах транспорта, хранения и переработки углеводородов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность***

(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., доцент		А.Н. Пахомов
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой _____ Н.Ц. Гатапова

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 использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования, расчета и проектирования технологических процессов и оборудования	
ИД-5 (ПК-3) Знание методов работы с программными комплексами в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Знает методики выявления ключевых факторов и оптимизации создания 3D технологических моделей.
ИД-6 (ПК-3) Владение методами и программными средствами, дающими возможность анализировать и моделировать технологические процессы и объекты	Владеет практического применения программных пакетов моделирования промышленных.
ИД-7 (ПК-3) Умение использовать автоматизированные системы проектирования для создания промышленных объектов	Умеет использовать приемы, методы и способы формализации промышленных объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере.
ИД-8 (ПК-3) Владение навыками размещения технологического оборудования нефтехимических производств с использованием специализированных пакетов 3-D моделирования	Владеет современными программными комплексами для математического моделирования и оптимизации технических систем.

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 4 зачетные 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	**111**
Всего	**144**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Моделирование и формализация.
Системы 3D-моделирования и САПР. Основные термины и определения в компьютерном черчении и моделировании. Виды программного обеспечения: поверхностные и твердотельные модели. Функции 3D-моделирования: рационализирующая, организующая, креативная (созидательная, творческая), эстетическая (техническая эстетика). Системы автоматизированного проектирования. Назначения, возможности и области использования. Моделирование (3D-моделирование): программы SketchUp, AutoCAD, «Компас 3D». Визуализация: исходные материалы для подготовки 3D-визуализации изделия (планы, развёртки, разрезы в формате CAD; чертежи; ручные рисунки, наброски, эскизы; трёхмерные модели; фотографии); средства 3D-визуализации (рендеринг).

Практические занятия:
ПР01. 3D моделирование в современной инженерной деятельности.

Самостоятельная работа:
СР01. Изучить:
1. Основные пакеты графических CAD программ;
2. Возможности и специфику каждого основного пакета графического редактора CAD.

Тема 2. Сцена, инструменты черчения и измерений.
Трёхмерное пространство проекта-сцены. Элементы интерфейса программы. Система координатных осей. Инструменты рисования. Камеры, навигация в сцене. Ортогональные проекции (виды). Вспомогательные точки и линии. Простановка размеров.

Практические занятия:
ПР02. Обзор программного пакета Компас- 3D.

Самостоятельная работа:
СР02. Изучить:
1. Библиотеки ГОСТов и их применение;
2. Библиотеки материалов и их применение.

Тема 3. Применение инструментов модификации объектов.
Модификация объектов. Вдавить/вытянуть. Следуй за мной. Контур и перемещение. Вращение. Масштабирование. Построение составных объектов. Приёмы создания тел вращения. Использование фотографий и планировок в 3D-моделировании.

Практические занятия:
ПР03. Инструменты построения двумерных объектов.

Самостоятельная работа:
СР03. Изучить:
1. Панель инструментов, настройки рабочего окна.

Тема 4. Управление инструментами.

Использование групп и компонентов. Управление инструментами рисования, модификаций. Конструкционные инструменты. Материалы и текстурирование. Создание собственной текстуры. Объединение элементов модели в группы. Преимущества групп. Редактирование группы. Создание и модификация компонентов. Библиотеки компонентов.

Практические занятия:
ПР04. Инструменты построения трехмерных объектов.

Самостоятельная работа:
СР04. Изучить:

1. Построение Рабочих плоскостей, рабочих осей, рабочих точек.

Тема 5. Этапы и приемы создания модели.

Определение цели моделирования объекта. Анализ объекта с точки зрения цели моделирования. Выделение свойств объекта существенных с точки зрения целей моделирования, которые затем должны быть отражены в модели. Выбор формы представления выделенных признаков объекта моделирования. Построение модели. Создание групп в процессе моделирования. Выбор места и способов копирования и отражения объектов.

Практические занятия:
ПР05. Типы моделей. Трёхмерное рабочее пространство.

Самостоятельная работа:
СР05. Изучить:

1. Редактирование размеров, зависимостей, формы эскиза.

Тема 6. Разработка проекта.

Продумывание общей идеи. Разработка алгоритма создания модели. Выбор средств и определение размеров элементов модели. Эскизирование предполагаемого объекта. Создание рационального набора компонентов для данного проекта. Практическая работа по созданию модели.

Практические занятия:
ПР06. Практическая работа по созданию модели.

Самостоятельная работа:
СР06. Изучить:

1. Редактирование моделей эскиза.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Ашихмин [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2016. — 440 с. — 978-5-98704-637-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66414.html

2. Пахомов А.Н. Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Пахомов, Н. Ц. Гатапова, Ю. В. Пахомова. - Тамбов: ТГТУ, 2015. - Режим доступа к книге: "Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные учебники" ., http://tstu.ru/book/elib1/exe/2015/Pakhomov.exe

3. Основы моделирования химико-технологических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Пахомов, В. И. Коновалов, Н. Ц. Гатапова [и др.]. - Тамбов: ТГТУ, 2008. - Режим доступа к книге: " Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные аналоги печатных изданий", http://tstu.ru/book/elib/pdf/2008/pahomov-a.pdf

4. Клинов А.В. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Клинов, А.Г. Мухаметзянова. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2009. — 144 с. — 978-5-7882-0774-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62483.html

5. Учебно-методическое пособие по дисциплине Программное обеспечение систем управления. Автоматизация технологических процессов и производства [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 64 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61530.html

6. Клинов А.В. Лабораторный практикум по математическому моделированию химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Клинов, А.В. Малыгин. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. — 99 с. — 978-5-7882-1040-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63719.html

7. Белов П.С. Математическое моделирование технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие (конспект лекций) / П.С. Белов. — Электрон. текстовые данные. — Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2016. — 121 с. — 978-5-904330-02-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/43395.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

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 обучения через работу на аудиторных занятиях, выполнение заданий текущего контроля и промежуточной аттестации. При этом самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование 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 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 и для решения задач;
- при подготовке к лабораторным занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций изучаются книги по данной дисциплине. Может быть полезным использование нескольких учебников.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, 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 изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольным работам необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если задача была решена «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

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: 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; AutoCAD 2020, 2021, 2022, программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110003718847; Mathcad 15, Лицензия №8A1462152 бес-срочная, договор №21 от 14.12.2010г. Matlab R2013b Лицензия №537913 бессрочная Договор №43759/VRN3 от 07.11.2013г. КОМПАС-3D версия 19 Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор №172 от 07.10.2019г. SolidWorks 2013 Лицензия №749982 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013г
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютеры, проектор, принтер	

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	Мебель: учебная мебель	MS Office, Windows / Корпора-

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	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)	тивная 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 для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01.	3D моделирование в современной инженерной деятельности	опрос
ПР02.	Обзор программного пакета Компас- 3D	опрос
ПР03.	Инструменты построения двумерных объектов	опрос
ПР04.	Инструменты построения трехмерных объектов.	опрос
ПР05.	Типы моделей. Трёхмерное рабочее пространство	опрос
ПР06.	Практическая работа по созданию модели	опрос
СР05.	Редактирование размеров, зависимостей, формы эскиза	опрос
СР06.	Редактирование моделей эскиза	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	1 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

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

ИД-5 (ПК-3) Знание методов работы с программными комплексами в области математического моделирования технологических процессов и объектов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает методики выявления ключевых факторов и оптимизации создания 3D технологических моделей.	Зач01

Вопросы к зачету Зач01

1. Моделирование и формализация. Системы 3D-моделирования и САПР.
2. Основные термины и определения в компьютерном черчении и моделировании.
3. Виды программного обеспечения: поверхностные и твердотельные модели.
4. Функции 3D-моделирования: рационализирующая, организующая, креативная (созидательная, творческая), эстетическая (техническая эстетика).
5. Системы автоматизированного проектирования. Назначения, возможности и области использования.
6. Моделирование (3D-моделирование): программы SketchUp, AutoCAD, «Компас 3D». Визуализация: исходные материалы для подготовки 3D-визуализации изделия (планы, развёртки, разрезы в формате CAD; чертежи; ручные рисунки, наброски, эскизы; трёхмерные модели; фотографии); средства 3D-визуализации (рендеринг).
7. Сцена, инструменты черчения и измерений. Трёхмерное пространство проекта-сцены. Элементы интерфейса программы. Система координатных осей.
8. Инструменты рисования. Камеры, навигация в сцене. Ортогональные проекции (виды). Вспомогательные точки и линии. Простановка размеров.
9. Применение инструментов модификации объектов. Модификация объектов. Вдавить/вытянуть. Следуй за мной. Контур и перемещение.
10. Вращение. Масштабирование. Построение составных объектов. Приёмы создания тел вращения. Использование фотографий и планировок в 3D-моделировании.
11. Управление инструментами. Использование групп и компонентов. Управление инструментами рисования, модификаций.
12. Конструкционные инструменты. Материалы и текстурирование. Создание собственной текстуры.
13. Объединение элементов модели в группы. Преимущества групп. Редактирование группы. Создание и модификация компонентов. Библиотеки компонентов.
14. Этапы и приемы создания модели. Определение цели моделирования объекта. Анализ объекта с точки зрения цели моделирования.
15. Выделение свойств объекта существенных с точки зрения целей моделирования, которые затем должны быть отражены в модели.
16. Выбор формы представления выделенных признаков объекта моделирования. Построение модели. Создание групп в процессе моделирования. Выбор места и способов копирования и отражения объектов.
17. Разработка проекта. Продумывание общей идеи. Разработка алгоритма создания модели.
18. Выбор средств и определение размеров элементов модели. Эскизирование предполагаемого объекта.
19. Создание рационального набора компонентов для данного проекта.

ИД-6 (ПК-3) Владение методами и программными средствами, дающими возможность анализировать и моделировать технологические процессы и объекты

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет практического применения программных пакетов моделирования промышленных	ПР01-ПР04

Вопросы к опросу ПР01

1. Основные этапы цифрового процесса производства трехмерного графического продукта.
2. Области применения 3D-моделирования и аниации.

Вопросы к опросу ПР02

3. Понятия пространства, объектов и структур в рамках основных концепций моделирования.
4. Построение моделей с помощью чисел.

Вопросы к опросу ПР03

5. Точки, линии, поверхности как основные конструктивные элементы моделирования.
6. Операции перемещения объектов.

Вопросы к опросу ПР04

7. Глобальные и локальные пребразования.
8. Виды проецирования в трехмерном пространстве.

ИД-7 (ПК-3) Умение использовать автоматизированные системы проектирования для создания промышленных объектов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет использовать приемы, методы и способы формализации промышленных объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере	ПР05, ПР06

Вопросы к отчету ПР05

1. Навигация в трехмерной студии.
2. Сплайны как основные элементы моделирования.
3. Геометрические примитивы в трехмерной студии.
4. Построение фигур путем смещения образующей плоскости по заданной траектории.
5. Экструзия как метод моделирования.

Вопросы к отчету ПР06

6. Построение фигур вращения.
7. Объекты свободных форм.
8. Виртуальная лепка с помощью полигональных сеток.
9. Деформация решетками.
10. Простые рельефы и функции.

ИД-8 (ПК-3) Владение навыками размещения технологического оборудования нефтехимических производств с использованием специализированных пакетов 3-D моделирования

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет современными программными комплексами для математического моделирования и оптимизации технических систем	СР05, СР06

Вопросы к опросу СР05

1. Кривые поверхности свободных форм.
2. Криволинейные лоскуты.
3. Создание оболочек или кожи.
4. Капельные поверхности.
5. Поверхности разбиения.
6. *Вопросы к опросу СР06*
7. Логические операторы и разностные поверхности.
8. Деформированные и рандомизированнные поверхности.
9. Процедурное описание и физические модели.
10. Фрактальная геометрия.
11. Фотограмметрия и моделирование на основе изображений.

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).

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», «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

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин

«*13*» _____*февраля*_____ 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 Основное оборудование магистральных трубопроводов
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

21.04.01.Нефтегазовое дело
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

«Технологии и оборудование в системах транспорта, хранения и переработки углеводородов»
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность***
(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., профессор		В.Я. Борщев
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой		Н.Ц. Гатапова
	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 к техническому сопровождению и управлению технологическими потоками и режимами работы технологических объектов нефтегазовой отрасли	
ИД-1 (ПК-2) знание конструкций и принципов работы объектов магистральных нефте- и газопроводов	Знает структуру и основное оборудование магистральных трубопроводов
	Знает условия и режимы эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ
ИД-2 (ПК-2) умение анализировать и проводить расчеты технологических процессов при транспортировании нефти и газа	Умеет выполнять расчеты основного оборудования магистральных трубопроводов
	Умеет выполнять подбор оборудования для транспортировки и хранения углеводородов

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 10 зачетных единиц.

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

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	
	1 семестр	2 семестр
Контактная работа	**52**	**68**
занятия лекционного типа	32	32
лабораторные занятия		
практические занятия	16	32
курсовое проектирование		
консультации	2	2
промежуточная аттестация	2	2
Самостоятельная работа	**128**	**112**
Всего	**180**	**180**

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме экзамена.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 семестр

Тема 1. Общие вопросы трубопроводного транспорта нефти и газа.
Место и роль нефтегазового комплекса в современной российской экономике. Значение магистральных трубопроводов в экономике Российской Федерации. Состояние и развитие нефтегазовой трубопроводной транспортной системы и трубопроводного строительства. Проблемы современного состояния нефтегазостроительного комплекса.

Самостоятельная работа:
СР01. Сеть магистральных нефте- и газопроводов в Российской Федерации.
СР02. Основные проблемы при эксплуатации трубопроводов.

Тема 2. Магистральные трубопроводные системы.
Основные положения, понятия, определения.
Классификация трубопроводов. Понятие магистрального трубопровода. Существующие схемы прокладки трубопроводов. Состав предпроектных и проектных работ при строительстве трубопроводов. Выбор трассы для прокладки трубопровода.

Самостоятельная работа:
СР03. Проектные и предпроектные работы при строительстве трубопроводов..
СР04. Основные требования к выбору трассы трубопроводов.

Практические занятия:
ПР01. Изучение состава предпроектных и проектных работ при строительстве трубопроводов.
ПР02. Изучение основных критериев выбора трассы магистральных трубопроводов.

Тема 3. Технологические объекты линейной части магистральных трубопроводов.
Узлы запорной арматуры, подводные переходы через водные преграды, системы регулирования давления линейной части, камеры приема пуска средств очистки и диагностики. Требования к технологическому оборудованию линейной части магистральных трубопроводов. Определение мест установки узлов задвижек. Требования к размещению пункта контроля управления на линейной части магистральных трубопроводов.

Самостоятельная работа:
СР05. Строительство подводных переходов через водные преграды.
СР06. Требования по выбору и использованию запорной арматуры на магистральных трубопроводах.

Практические занятия:
ПР03. Изучение технологического оборудования линейной части магистральных трубопроводов.

Тема 4. Устройство магистральных нефтепроводов.
Основное оборудование магистральных нефтепроводов. Конструктивные параметры магистральных нефтепроводов. Технологические параметры магистральных нефтепроводов. Гидравлический расчет магистральных нефтепроводов.

Самостоятельная работа:
СР07. Требования к строительству магистральных трубопроводов.
СР08. Основные конструктивные и технологические параметры магистральных нефтепроводов.
СР09. Проект магистрального нефтепровода.

Практические занятия:
ПР04. Расчет основных конструктивных параметров магистрального нефтепровода.
ПР05. Гидравлический расчет магистральных нефтепроводов.

2 семестр

Тема 5. Устройство магистральных газопроводов (МГ).

Условия строительства и эксплуатации магистральных газопроводов. Конструктивные параметры магистральных газопроводов. Технологические параметры магистральных газопроводов. Гидравлический расчет магистральных газопроводов.

Самостоятельная работа:
СР10. Требования к строительству магистральных газопроводов.
СР11. Основные конструктивные и технологические параметры магистральных газопроводов.

Практические занятия:
ПР06. Расчет конструктивных параметров магистрального газопровода.
ПР07. Расчет технологических параметров магистральных газопроводов.
ПР08. Гидравлический расчет магистральных газопроводов.

Тема 6. Объекты и сооружения магистральных газопроводных систем.

Объекты и сооружения магистральных газопроводов: газораспределительная станция; подземное хранилище; газорегуляторный пункт. Компрессорные станции. Оборудование компрессорных станций.

Самостоятельная работа:
СР12. Основные объекты магистральных газопроводов.
СР13. Назначение и классификация компрессорных станций.
СР14. Основное и вспомогательное оборудование насосных и компрессорных станций.
СР15. Назначение, принцип работы газораспределительной станции.

Практические занятия:
ПР09. Расчет компрессорной установки.
ПР10. Расчет вспомогательного оборудования компрессорных станций.

Тема 7. Эксплуатация оборудования нефтебаз и нефтехранилищ.

Резервуарный парк. Конструкции резервуаров и их разновидности. Требования, предъявляемые к резервуарным паркам. Система слива-налива нефтепродуктов. Методы борьбы с потерями нефтепродуктов на нефтебазах.

Самостоятельная работа:
СР16. Основные требование к эксплуатации резервуарных парков.
СР17. Пути снижения потерь нефтепродуктов на нефтебазах.

Практические занятия:
ПР11. Расчет и подбор резервуаров.
ПР12. Расчет предохранительных и дыхательных клапанов резервуаров.
ПР13.Расчет трубопроводных коммуникаций нефтебаз.
Определение параметров насосных станций нефтебазы.

Тема 8. Эксплуатация оборудования газохранилищ.
Системы хранения газа. Газгольдеры и станции подземного хранения газа. Системы очистки и осушки газа при закачке и отборе газа; системы охлаждения газа. Оборудование компрессорных цехов.

Самостоятельная работа:
СР18. Виды технологического оборудования для хранения газа.
СР19. Основное оборудование очистки и осушки газа.

Практические занятия:
ПР14. Расчет и подбор газгольдеров.
ПР15. Расчет системы очистки газа от механических примесей.
ПР16. Расчет системы охлаждения газа.

Тема 9. Основное и вспомогательное оборудование нефтеперекачивающих станций (НПС).
Поршневые и центробежные насосы НПС. Выбор насосного агрегата. Требования к насосам НПС. Вспомогательное оборудование НПС: узел фильтров-грязеуловителей; система сглаживания волн давления; камеры пуска и приема средств очистки и диагностики и др. Системы маслоснабжения, вентиляции, сбора и откачки утечек, пожаротушения.

Самостоятельная работа:
СР20. Основное оборудование нефтеперекачивающих станций.
СР21. Вспомогательное оборудование нефтеперекачивающих станций.

Практические занятия:
ПР17. Расчет и выбор насосов НПС. Определение параметров насосных станций нефтебазы.
ПР18. Расчет системы очистки газа от механических примесей.
ПР19. Расчет системы охлаждения газа.

Тема 10. Оборудование для защиты магистральных трубопроводов от коррозии.
Защитные покрытия и электрохимическая защита трубопроводов от коррозии. катодная защита, протекторная защита, применение защитных изоляционных покрытий и ингибирование коррозии.

Самостоятельная работа:
СР22. Электрохимическая защита трубопроводов от коррозии.

Практические занятия:
ПР20. Расчет протекторной защиты резервуара.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Лягова, А. А. Нефтегазовое оборудование головных сооружений и насосных станций / А. А. Лягова, А. Е. Белоусов, Г. Г. Попов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 112 с. — ISBN 978-5-507-45025-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/276566 (дата обращения: 16.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Крец, В. Г. Машины и оборудование газонефтепроводов : учебное пособие для вузов / В. Г. Крец, А. В. Рудаченко, В. А. Шмурыгин. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-9029-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183711 (дата обращения: 16.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кузьминых, Д. В. Эксплуатация, обслуживание резервуаров и резервуарного оборудования : учебное пособие / Д. В. Кузьминых, А. В. Приходько. — Хабаровск : ДВГУПС, 2022. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/339578 (дата обращения: 16.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Борщев, В. Я. Расчёт и проектирование объектов нефтегазовой отрасли : учебное пособие / В. Я. Борщев, М. А. Промтов. — Тамбов : ТГТУ, 2020. — 97 с. — ISBN 978-5-8265-2190-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/320225 (дата обращения: 16.04.2024). — 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

Для изучения разделов данной учебной дисциплины необходимо вспомнить и систематизировать знания, полученные ранее по данной отрасли научного знания, по философии, математике.

При изучении материала учебной дисциплины по учебнику нужно, прежде всего, уяснить существо каждого излагаемого там вопроса. Главное - это понять изложенное в учебнике, а не «заучить».

Изучать материал рекомендуется по темам конспекта лекций и по главам (параграфам) учебника (учебного пособия). Сначала следует прочитать весь материал темы (параграфа), особенно не задерживаясь на том, что показалось не совсем понятным: часто это становится понятным из последующего. Затем надо вернуться к местам, вызвавшим затруднения и внимательно разобраться в том, что было неясно.

Особое внимание при повторном чтении необходимо обратить на формулировки соответствующих определений, формулы и т.п. (они обычно бывают набраны в учебнике курсивом); в точных формулировках, как правило, существенно каждое слово и очень полезно понять, почему данное положение сформулировано именно так. Однако не следует стараться заучивать формулировки; важно понять их смысл и уметь изложить результат своими словами.

Закончив изучение раздела, полезно составить краткий конспект, по возможности не заглядывая в учебник (учебное пособие).

При изучении учебной дисциплины особое внимание следует уделить приобретению навыков решения профессионально-ориентированных задач. Для этого, изучив материал данной темы, надо сначала обязательно разобраться в решениях соответствующих задач, которые рассматривались на практических занятиях, приведены в учебно-методических материалах, пособиях, учебниках, ресурсах Интернета, обратив особое внимание на методические указания по их решению. Затем необходимо самостоятельно решить несколько аналогичных задач из сборников задач, приводимых в разделах рабочей программы, и после этого решать соответствующие задачи из сборников тестовых заданий и контрольных работ.

Закончив изучение раздела, нужно проверить умение ответить на все вопросы программы курса по этой теме (осуществить самопроверку).

Все вопросы, которые должны быть изучены и усвоены, в программе перечислены достаточно подробно. Однако очень полезно составить перечень таких вопросов самостоятельно (в отдельной тетради) следующим образом:

– начав изучение очередной темы программы, выписать сначала в тетради последовательно все перечисленные в программе вопросы этой темы, оставив справа широкую колонку;

– по мере изучения материала раздела (чтения учебника, учебно-методических пособий, конспекта лекций) следует в правой колонке указать страницу учебного издания (конспекта лекции), на которой излагается соответствующий вопрос, а также номер формулы, которые выражают ответ на данный вопрос.

В результате в этой тетради будет полный перечень вопросов для самопроверки, который можно использовать и при подготовке к экзамену. Кроме того, ответив на вопрос или написав соответствующую формулу (уравнение), можете по учебнику (конспекту лекций) быстро проверить, правильно ли это сделано, если в правильности своего ответа Вы сомневаетесь. Наконец, по тетради с такими вопросами Вы можете установить, весь ли материал, предусмотренный программой, Вами изучен.

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
3	4	5
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
учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: 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 практических работ и заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обоз-начение	Наименование	Форма контроля
ПР02.	Изучение основных критериев выбора трассы магистральных трубопроводов.	Опрос
ПР03.	Изучение технологического оборудования линейной части магистральных трубопроводов.	Опрос
ПР04.	Расчет основных конструктивных параметров магистрального нефтепровода.	Решение задач
ПР05.	Гидравлический расчет магистральных нефтепроводов.	Решение задач
ПР07.	Расчет технологических параметров магистральных газопроводов.	Решение задач
ПР09.	Расчет компрессорной установки.	Решение задач
ПР11.	Расчет и подбор резервуаров.	Решение задач
ПР14.	Расчет и подбор газгольдеров.	Решение задач

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
Экз02	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 (ПК-2) Знание конструкций и принципов работы объектов магистральных нефте- и газопроводов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Воспроизводит структуру и основное оборудование магистральных трубопроводов	Экз01, ПР02, ПР03, ПР04, ПР05
Формулирует условия и режимы эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ	

Задания к опросу ПР02

1. Факторы, влияющие на выбор трассы магистральных трубопроводов.
2. Основные критерии выбора трассы магистральных трубопроводов.
3. Основное оборудование, используемое на трассе магистральных трубопроводов.

Задания к опросу ПР03

1. Что представляет собой линейная часть магистральных трубопроводов?
2. Основное оборудование линейной части магистральных трубопроводов.
3. Факторы, влияющие на выбор оборудования линейной части магистральных трубопроводов.

Задания к ПР04

1. Технологический расчет магистрального нефтепровода.
2. Расчет основных конструктивных параметров магистрального нефтепровода.

Задания к ПР05

1. Гидравлический расчет магистрального нефтепровода.
2. Разработка оптимальной схемы магистрального нефтепровода.

Теоретические вопросы к Экз01

1. Место и роль нефтегазового комплекса в современной российской экономике.
2. Состояние и развитие нефтегазовой трубопроводной транспортной системы и трубопроводного строительства.
3. Проблемы современного состояния нефтегазостроительного комплекса.
4. Понятие магистрального трубопровода.
5. Существующие схемы прокладки трубопроводов.
6. Состав предпроектных и проектных работ при строительстве трубопроводов.
7. Выбор трассы для прокладки трубопровода.
8. Требования к технологическому оборудованию линейной части магистральных трубопроводов.
9. Определение мест установки узлов задвижек на магистральных трубопроводах.
10. Требования к размещению пункта контроля управления на линейной части магистральных трубопроводов.
11. Основное оборудование магистральных нефтепроводов.
12. Конструктивные параметры магистральных нефтепроводов.

13. Технологические параметры магистральных нефтепроводов.
14. Гидравлический расчет магистральных нефтепроводов.

ИД-2 (ПК-2) умение анализировать и проводить расчеты технологических процессов при транспортировании нефти и газа

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет выполнять расчеты основного оборудования магистральных трубопроводов	Экз02, ПР07, ПР09, ПР11, ПР14
Умеет выполнять подбор оборудования для транспортировки и хранения углеводородов	

Задания к ПР07

1. Технологический расчет магистрального газопровода.
2. Расчет основных конструктивных параметров магистрального газопровода.

Задания к ПР09

1. Расчет компрессорной установки.
2. Расчет фундамента компрессорной установки.

Задания к ПР11

1. Рассчитать основные конструктивные параметры вертикального стального резервуара.
2. Выполнить прочностной расчет основных элементов резервуара.

Задания к ПР14

1. Рассчитать основные конструктивные параметры газгольдера.
2. Выполнить прочностной расчет основных элементов газгольдера.

Теоретические вопросы к Экз02

1. Условия строительства и эксплуатации магистральных газопроводов.
2. Конструктивные параметры магистральных газопроводов.
3. Технологические параметры магистральных газопроводов.
4. Объекты и сооружения магистральных газопроводов: газораспределительная станция; подземное хранилище; газорегуляторный пункт.
5. Компрессорные станции.
6. Оборудование компрессорных станций.
7. Резервуарный парк.
8. Конструкции резервуаров и их разновидности.
9. Требования, предъявляемые к резервуарным паркам.
10. Система слива-налива нефтепродуктов.
11. Методы борьбы с потерями нефтепродуктов на нефтебазах.
12. Системы хранения газа.
13. Газгольдеры и станции подземного хранения газа.
14. Системы очистки и осушки газа при закачке и отборе газа.
15. Системы охлаждения газа.
16. Оборудование компрессорных цехов.
17. Поршневые насосы НПС.
18. Центробежные насосы НПС.

19. Выбор насосного агрегата.
20. Требования к насосам НПС.
21. Вспомогательное оборудование НПС.
22. Узел фильтров-грязеуловителей.
23. Система сглаживания волн давления.
24. Камеры пуска и приема средств очистки и диагностики.
25. Системы маслоснабжения.
26. Вентиляция.
27. Система сбора и откачки утечек.
28. Система пожаротушения.
29. Защитные антикоррозионные покрытия.
30. Электрохимическая защита трубопроводов от коррозии.
31. Катодная защита.
32. Протекторная защита.
33. Защитные изоляционные покрытия.

48. Ингибирование коррозии.

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
Решение задач	правильно решено не менее 80% работы

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

Экзамен (Экз01, Экз02).

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, 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

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин

«*13*» _____*февраля*_____ 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 Промышленные системы газоснабжения
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

21.04.01 Нефтегазовое дело
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии и оборудование в системах транспорта, хранения и переработки углеводородов
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность***

Составитель:

д.т.н., зав. каф.		Н.Ц Гатапова
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	Н.Ц Гатапова
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 проектировать и модернизировать технологические процессы и оборудование с учетом снижения эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	
ИД-9 (ПК-1) умение рассчитывать и выбирать оборудование для газоснабжения промышленных предприятий	*производить расчеты газоиспользующего оборудования и газопроводов, на основе стандартных методик и с использованием специализированного программного обеспечения; выполнять экспериментальные и теоретические научные исследования в области газоснабжения и в других отраслях, связанных со строительством*
ИД-10 (ПК-1) владение навыками проектирования и эксплуатации систем газоснабжения	*методами выполнения технических разработок, проектной рабочей технической документации разделов газоснабжения и других, связанных со строительством*

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 4 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	16
практические занятия	16
курсовое проектирование	-
консультации	-
промежуточная аттестация	1
Самостоятельная работа	**111**
Всего	**144**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основное понятие о газообразном топливе

Тема 1. Газоснабжение", место и роль его в системе профессиональной подготовки. Газовое топливо - как один из источников энергии. Состояние современной газовой промышленности и основные места добычи природного газа.

Практическое занятие 1 (ПР01) Изучение месторасположения основных газовых месторождений России.

Тема 2. Теория происхождения газа. Состав газа. Основные свойства газа. Теплота сгорания газа, плотность газа, число Воббе. Классификация газов.

Лабораторная работа 1 (ЛР01) Определение низшей теплоты сгорания, плотности и числа Воббе для выбранного месторождения природного газа.

Тема 3. Добыча и обработка природного газа. Очистка, осушка, одорация природного газа.

Тема 4. Транспортировка газа. Схема магистрального газопровода. Хранилища газа.

Практическое занятие 2 (ПР02) Изучение основных элементов схемы магистрального газопровода.

Тема 5. Виды коррозии газопроводов. Защита газопроводов от коррозии.

Раздел 2. Газорегуляторные пункты и установки

Тема 6. Правила и нормы размещения газорегуляторных пунктов и установок Схема ГРП, ГРУ. ГРП, ГРУ.

Практическое занятие 3 (ПР03). Расчет расходов и температур теплоносителей в теплообменном аппарате.

Тема 7. Подбор оборудования ГРП, ГРУ.

Лабораторная работа 2 (ЛР02) Построение графика температур по греющей и нагреваемой среде. Вычисление среднелогарифмического температурного напора.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Фролов В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» [Электронный ресурс] / В.Ф. Фролов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 608 с. — 978-5-93808-304-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67349.html.

2. Процессы и аппараты химической технологии, учебное пособие для вузов / Ю.А Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент; Под ред. Ю.А. Комиссарова. – М.: Химия, 2011. – 1230 с. (26 экз)

3. Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии : учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков. – М.: ООО ТИД «Альянс», 2006. – 576 с. (65 экз)

4. Фролов, В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии»: учебное пособие для вузов / В. Ф. Фролов. – СПб.: Химиздат, 2003. – 608 с. (30 экз)

5. Гидромеханические процессы : метод. указания к лабораторным работам / сост.: Н.Ц. Гатапова, В.А. Набатов, А.Н. Колиух, А.Н. Пахомов, А.Ю. Орлов, Ю.В. Пахомова; под ред. В.И. Коновалова. - Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 16 с. (33 экз)

6. Тимонин, А.С. Основы конструирования и расчета химико- технологического и природоохранного оборудования : справочник: в 3 т./ А.С. Тимонин. – Калуга: Изд-во Н.Бочкаревой, 2002. – Т.1, 2, 3. (2 экз)

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

Обучающиеся должны быть ознакомлены с рабочей программой дисциплины, в том числе: перечнем планируемых результатов обучения; местом дисциплины в структуре ОПОП; трудоемкостью изучения дисциплины, объемом аудиторных занятий и самостоятельной работы; аннотированным содержанием отдельных тем дисциплины; перечнем учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы и ее организацией; фондом оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине; перечнем учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; методическими указаниями для обучающихся по освоению дисциплины.

В процессе изучения дисциплины Вы будете приобретать умения и навыки по дисциплине участвуя в семинарах и решая профессионально-ориентированные задачи на занятиях.

Практические занятия проводятся в аудиториях или учебных лабораториях, оборудованных необходимыми техническими средствами обучения, вычислительной техникой, справочной литературой для выполнения расчетов.

Семинары - форма обучения, при которой преподаватель организует дискуссию по предварительно определенным вопросам темы (раздела). К таким занятиям Вы должны заблаговременно подготовить тезисы выступлений в рамках изучаемой темы. На каждом семинарском занятии преподаватель оценивает подготовленные Вами выступления, Вашу активность в дискуссиях, умение формулировать свои позиции, что учитывается как составляющие рейтинговой оценки студентов по данному предмету.

Самостоятельная работа по усвоению учебного материала по дисциплине может выполняться Вами в читальном зале библиотеки, учебных кабинетах, компьютерных классах, а, также в домашних условиях.

Ваша самостоятельная работа требует наличия информационно-предметного обеспечения: учебников, учебных и методических пособий, конспектов лекций, опорных конспектов, электронных образовательных ресурсов. Методические материалы в большинстве случаев обеспечивают Вам возможность самоконтроля по тому или иному блоку учебного материала или предмета в целом. Рекомендуется также использовать соответствующую научную и специальную монографическую и периодическую литературу в данной области знаний.

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 семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	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; AutoCAD 2020, 2021, 2022, программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110003718847; Mathcad 15, Лицензия №8A1462152 бес-срочная, договор №21 от 14.12.2010г.
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория Компьютерного моделирования	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютеры, проектор, принтер, плоттер	

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 орга-	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
	низации, 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 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 месторасположения основных газовых месторождений России.	Опрос
ЛР01.	Определение низшей теплоты сгорания, плотности и числа Воббе для выбранного месторождения природного газа.	Опрос
ПР02.	Изучение основных элементов схемы магистрального газопровода.	Опрос
ПР03.	Расчет расходов и температур теплоносителей в теплообменном аппарате.	Опрос
ЛР02.	Построение графика температур по греющей и нагреваемой среде. Вычисление среднелогарифмического температурного напора.	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-9 (ПК-1) умение рассчитывать и выбирать оборудование для газоснабжения промышленных предприятий

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
производить расчеты газоиспользующего оборудования и газопроводов, на основе стандартных методик и с использованием специализированного программного обеспечения; выполнять экспериментальные и теоретические научные исследования в области газоснабжения и в других отраслях, связанных со строительством	Зач 01, ПР01, ЛР01

Теоретические вопросы к Зач01

1. Предмет " Газоснабжение", место и роль его в системе профессиональной подготовки.
2. Состояние современной газовой промышленности.
3. Газовое топливо - как один из источников энергии.
4. Основные места добычи природного газа.
5. Теория происхождения природного газа.
6. Состав газа. Основные свойства газа. Теплота сгорания газа, плотность газа, число Воббе.

Теоретические вопросы к ПР01

7. Классификация газов. Природные газы. Состав, район использования, характеристики.
8. Искусственные газы. Способы получения.
9. Добыча и обработка природного газа. Очистка, осушка, одорация.

Теоретические вопросы к ЛР01

10. Транспортировка газа. Схема магистрального газопровода. Хранилища газа.
11. Виды коррозии газопроводов. Методы борьбы с ними.

ИД-10 (ПК-1) владение навыками проектирования и эксплуатации систем газоснабжения

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
методами выполнения технических разработок, проектной рабочей технической документации разделов газоснабжения и других, связанных со строительством	ПР02, ПР03, ЛР02

Теоретические вопросы к ПР02

1. Виды газовых аппаратов. Основные показатели работы газовых аппаратов.

Требования к аппаратам и установкам, работающим на газообразном топливе.

Теоретические вопросы к ПР03

2. Классификация газовых аппаратов. Бытовые газовые аппараты. Газовые аппараты для

отопления и горячего водоснабжения.

3.Инфракрасные газовые агрегаты. Специальные газовые аппараты.

Теоретические вопросы к ЛР02

4.Промышленные системы газоснабжения. Схема оборудования агрегата, использующего газообразное топливо.

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
ПР01.	Изучение месторасположения основных газовых месторождений России.	Опрос	2	5
ЛР01.	Определение низшей теплоты сгорания, плотности и числа Воббе для выбранного месторождения природного газа.	Опрос	2	5
ПР02.	Изучение основных элементов схемы магистрального газопровода.	Опрос	2	5
ПР03.	Расчет расходов и температур теплоносителей в теплообменном аппарате.	Опрос	2	5
ЛР02.	Построение графика температур по греющей и нагреваемой среде. Вычисление среднелогарифмического температурного напора.	Опрос	2	5
Зач01	Зачет	зачет	10	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	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.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

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 учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 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

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин

« *13* » *февраля* 20 *26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 Оперативно-диспетчерское управление в нефтегазовой отрасли

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

21.04.01 Нефтегазовое дело

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии и оборудование в системах транспорта, хранения и переработки углеводородов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность***

(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., профессор		В.Я. Борщев
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	Н.Ц. Гатапова
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 к техническому сопровождению и управлению технологическими потоками и режимами работы технологических объектов нефтегазовой отрасли	
ИД-3 (ПК-2) знание процессов управления основным и вспомогательным оборудованием с соблюдением допустимых пределов технологических параметров работы	знает теорию автоматического управления и технологию проектирования средств автоматизации, применяет термины и определения
	знает допустимые пределы технологических параметров работы оборудования с учетом нормативно-технической документации
ИД-4 (ПК-2) умение осуществлять мониторинг параметров работы систем телемеханики в границах зоны обслуживания организации	использует расчетные методы для определения фактических метрологических характеристик узлов измерений расхода газа
	разрабатывает функциональные схемы автоматизации
ИД-5 (ПК-2) умение применять правила оперативного руководства пуском и остановкой, выводом из эксплуатации и вводом в эксплуатацию оборудования технологических объектов	осуществляет статистический контроль состояния оборудования
	применяет знание нормативно-технической документации при эксплуатации оборудования технологических объектов

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	**68**
занятия лекционного типа	32
лабораторные занятия	
практические занятия	32
курсовое проектирование	
консультации	2
промежуточная аттестация	2
Самостоятельная работа	**112**
Всего	**180**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Объекты управления нефтегазовой отрасли

Объекты управления в нефтегазовой отрасли. Технологический процесс в нефтегазовой отрасли. Производственный процесс в нефтегазовой отрасли. Функции автоматизированных систем управления. Порядок описания функциональной схемы технологического процесса. КИПиА управления нефтегазовыми технологическими процессами. Технологические параметры, подлежащие измерению, контролю, защите, сигнализации или управлению. Места установки КИПиА. Функциональные схемы технологического процесса. Функциональные схемы производственного процесса. Таблицы состава (перечня) вход/ выходных сигналов АС (измерительных, сигнальных, командных и управляющих). Спецификация производственного процесса Понятие архитектуры АС. Сущность технологии открытых систем. IT-профиль стандартов, планируемых для реализации проекта АС ГОСТ Р ИСО 15704 «Разработка системотехнической структуры ИС». Концептуальная модель системного окружения АС.

Тема 2. Управление нефтегазовыми технологическими процессами

Состав программных и технических средств автоматического и автоматизированного управления. Особенности выбора КИПиА АС нефтегазовой отрасли. Опросные листы выбора (приобретения) КИПиА. Виды измерительных устройств. Выбор измерительных средств КИПиА. Контроллерное оборудование АС. Выбор контроллерного оборудования. Исполнительные устройства АС нефтегазовой отрасли. Выбор исполнительных устройств. Выбор средств коммуникации. Унификация сигналов измерения. Линии и каналы связи. Интерфейсы и протоколы связи контроллерных и компьютерных средств RS-232, RS-485, CAN, ProfiBus, ModBus, Hart. Коммуникационные модули Ethernet, MPI. Выбор коммуникационных модулей ПЛК. Выбор устройств ввода/ вывода сигналов. Устройства сопряжения ПЛК с объектом управления (УСО). Дискретные модули ввода вывода. Аналоговые модули ввода вывода. Выбор устройств ввода и вывода. Разработка спецификации покупных средств автоматизации. Нормирование погрешности канала измерения. Выбор исполнительных устройств. Основные способы регулирования уровня, расхода, давления

ПР01 Функциональные схемы автоматизации. Условные обозначения. Пример разработки функциональной схемы автоматизации

Тема 3. Управление нефтегазовыми производственными процессами

Состав программных и технических средств управления производственными процессами. Особенности выбора программных средств управления. Назначение информационных систем управления. SAP, 1С варианты управления производственными процессами. Управление учетом энергии (АСКУЭ). Управление ремонтом и техническим обслуживанием (АС ТОиР, EAM). Взаимодействие систем управления технологическими и производственными процессами. Разработка концептуальных схем информационного управления деятельностью нефтегазовых предприятий.

ПР02 Алгоритмическое обеспечение. Управления расходом, уровнем и давлением. Алгоритмы пуска (запуска)/ останова технологического оборудования (релейные пусковые схемы).

Тема 4. Диспетчерское управление системами газоснабжения России

Задачи и организация управления. Планирование режима работы. Управление режимом работы. Управление оборудованием. Предупреждение и ликвидация аварий. Требования к оперативным схемам. Оперативный персонал. Переключения в электрических установках. Переключения в тепловых схемах энергоустановок. Автоматизированные системы диспетчерского управления. Средства диспетчерского и технологического управления.

ПР03 Расчетные методы для определения фактических метрологических характеристик узлов измерений расхода газа.

ПР04 Статистический контроль состояния оборудования.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Учебная литература

1. Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2007. — 380 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/726 — Загл. с экрана.

2. Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/50683 — Загл. с экрана.

3. Нагорный, В.С. Средства автоматики гидро- и пневмосистем. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 448 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/52612 — Загл. с экрана.

4. Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2014. — 376 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/64774 — Загл. с экрана.

5. Потехин В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Потехин В.М., Потехин В.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 944 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22534.

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, сравни-

ваете 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.

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-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

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
3	4	5
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;
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: 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	Функциональные схемы автоматизации. Условные обозначения. Пример разработки функциональной схемы автоматизации	опрос
ПР02	Алгоритмическое обеспечение. Управления расходом, уровнем и давлением. Алгоритмы пуска (запуска)/ останова технологического оборудования (релейные пусковые схемы).	опрос
ПР03	Расчетные методы для определения фактических метрологических характеристик узлов измерений расхода газа	опрос
ПР04	Статистический контроль состояния оборудования.	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-2) знание процессов управления основным и вспомогательным оборудованием с соблюдением допустимых пределов технологических параметров работы

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает теорию автоматического управления и технологию проектирования средств автоматизации, применяет термины и определения	Экз01
знает допустимые пределы технологических параметров работы оборудования с учетом нормативно-технической документации	

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Технология проектирования АС. Особенности выполнения проектных работ
2. Цели и задачи АСУ ТП нефтегазовой отрасли. Функции АСУТП транспортирования газа/нефти. Функции АСУТП добычи углеводородного сырья. Функции АСУТП начальной подготовки углеводородного сырья.
3. Описание технологического процесса. Функциональные схемы БКНС, УПСВ, ГРС.
4. ТЗ по ГОСТ 34.602-89. Основные разделы. Требования к видам обеспечения АС.
5. Структурная связь содержания ТЗ, ПЗ и описание работы. Основные этапы выполнения проектных работ. Стандарты регламентирующие состав документов АСУТП.
6. Разработка структуры и профиля АС. Необходимость разработки профиля. Состав нормативных документов профиля АС.
7. Архитектура АСУТП. IT-архитектура предприятия по Захману.
8. Профиль АСУТП. Понятие IT- профиля.
9. SCADA. Назначение. Возможности. Примеры применения в АСУТП. Основные пакеты.
10. Выбор ОС для АСУТП. ОСРВ. Примеры ОСРВ. Возможности LINUX и MS Windows. Причины широкого применения в РФ MS Windows.
11. 3-х уровневая структурная схема АСУТП. Отличительные особенности 2-х и 4-х уровневой структуры АСУ. Характеристика практических реализаций каждого из уровней АСУ.
12. Функциональная схема автоматизации по ANSI ISA S 5.1 и ГОСТ 21.404-85. Сравнительный анализ требований этих стандартов. Примеры ФСА.
13. Примеры схемных обозначений КИПиА и исполнительных устройств. Назначение 1-х, 2-х и 3-х символов КИПиА.
14. Исполнительные органы. Передаточные функции исполнительных органов. Клапаны их разновидности. Задвижки и управление ими. Позиционеры и назначение их.
15. Расчет пропускной способности клапанов. Регулировочные характеристики. Присоединительные атрибуты исполнительных органов. DN и PN особенности арматуры трубопроводов.
16. Каким образом осуществляется выбор параметра регулирования канала автоматического регулирования?
17. Что такое математическое обеспечение системы управления?
18. Что такое информационное обеспечение системы управления?

19. Какой показатель динамических характеристик контура автоматического регулирования используется при проектном выборе алгоритма автоматического регулирования
20. Чем отличается двухпозиционное управление установкой НГО от ПИД управления
21. Какие поля может содержать информационная запись канала измерения в базе данных системы управления нефтегазоым технологическим процессом.
22. Из каких объектов управления состоит УКПН?
23. Что является объектом управления на установке измерения расходов?
24. Каким образом описывается алгоритм управления в проектных решениях систем управления технологическими процессами?
25. Какие описания алгоритмов управления могут использоваться в проектной документации?

ИД-4 (ПК-2) умение осуществлять мониторинг параметров работы систем телемеханики в границах зоны обслуживания организации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
использует расчетные методы для определения фактических метрологических характеристик узлов измерений расхода газа	ПР01, ПР02
разрабатывает функциональные схемы автоматизации	

Задания к опросу ПР01

1. Функциональные схемы автоматизации. Условные обозначения. Пример разработки функциональной схемы автоматизации

Задания к опросу ПР02

2. Алгоритмическое обеспечение. Управления расходом, уровнем и давлением. Алгоритмы пуска (запуска)/ останова технологического оборудования (релейные пусковые схемы).

ИД-5 (ПК-2) умение применять правила оперативного руководства пуском и остановкой, выводом из эксплуатации и вводом в эксплуатацию оборудования технологических объектов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
осуществляет статистический контроль состояния оборудования	ПР03, ПР04
применяет знание нормативно-технической документации при эксплуатации оборудования технологических объектов	

Задания к опросу ПР03

1. Расчетные методы для определения фактических метрологических характеристик узлов измерений расхода газа

Задания к опросу ПР04

2. Статистический контроль состояния оборудования. Карты Шухарта.

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».

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.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 3 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, 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

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин

«*13*» _____*февраля*_____ 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.02 Управление нефтегазотранспортными системами

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

21.04.01 Нефтегазовое дело

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии и оборудование в системах транспорта, хранения и переработки углеводородов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность***

(наименование кафедры)

Составитель:

к.т.н., доцент		Ю.В. Пахомова
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	Н.Ц. Гатапова
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 к техническому сопровождению и управлению технологическими потоками и режимами работы технологических объектов нефтегазовой отрасли	
ИД-3 (ПК-2) знание процессов управления основным и вспомогательным оборудованием с соблюдением допустимых пределов технологических параметров работы	знает теорию автоматического управления и технологию проектирования средств автоматизации, применяет термины и определения
	знает допустимые пределы технологических параметров работы оборудования с учетом нормативно-технической документации
ИД-4 (ПК-2) умение осуществлять мониторинг параметров работы систем телемеханики в границах зоны обслуживания организации	использует расчетные методы для определения фактических метрологических характеристик узлов измерений расхода газа
	разрабатывает функциональные схемы автоматизации
ИД-5 (ПК-2) умение применять правила оперативного руководства пуском и остановкой, выводом из эксплуатации и вводом в эксплуатацию оборудования технологических объектов	осуществляет статистический контроль состояния оборудования
	применяет знание нормативно-технической документации при эксплуатации оборудования технологических объектов

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	**68**
занятия лекционного типа	32
лабораторные занятия	
практические занятия	32
курсовое проектирование	
консультации	2
промежуточная аттестация	2
Самостоятельная работа	**112**
Всего	**180**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Единая система газоснабжения России

Состояние и концепция развития единой системы газоснабжения (ЕСГ) России и системы диспетчерского управления ЕСГ. Технологические процессы функционирования ЕГС. Единое информационное пространство диспетчерского управления. Информационно- управляющие системы. Компьютерные программно-вычислительные комплексы (ПВК) в системах поддержки принятия диспетчерских решений. Технологии энергосбережения и энергоэффективности в системах газоснабжения. Промышленная безопасность и экология в системах газоснабжения. Экономика эффективного функционирования систем газоснабжения. Система экспортных поставок газа.

ПР01 Программные продукты для моделирования технологических процессов на промышленных предприятиях

Тема 2. Диспетчерское управление системами газоснабжения России

Организация диспетчерского управления системами газоснабжения России. Модели процессов диспетчерского управления системами газоснабжения. Автоматизированные системы диспетчерского управления. Информационные и информационно- аналитические системы. Системы поддержки принятия диспетчерских решений. Методы и алгоритмы решения режимно-технологических задач реализации диспетчерских заданий по планированию и управлению системами газоснабжения уровня эксплуатирующей организации и ее филиалов. Программно-вычислительные комплексы (ПВК) решения режимно-технологических задач моделирования, планирования, управления режимами в области основных технологических процессов: добыча, магистральный транспорт, хранение, распределение. Организация взаимодействия диспетчерских служб различных уровней административной и юридической принадлежности.

ПР02 Разработка функциональных схем автоматизации, структурных схем программно-аппаратного комплекса, размещения контрольно-измерительных приборов.

Тема 3. Оперативно-диспетчерское управление

Задачи и организация управления. Планирование режима работы. Управление режимом работы. Управление оборудованием. Предупреждение и ликвидация аварий. Требования к оперативным схемам. Оперативный персонал. Переключения в электрических установках. Переключения в тепловых схемах энергоустановок. Автоматизированные системы диспетчерского управления. Средства диспетчерского и технологического управления.

ПР03 Выбор методов и средств измерений расхода и количества потребляемого газа в зависимости от условий эксплуатации

Тема 4. Разработка системы управления установкой подготовки нефти к транспорту

Технологический процесс подготовки нефти к транспорту. Разработка автоматизированной системы управления блоком первой ступени сепарации установки подготовки нефти (УПН): функциональной схемы автоматизации, структурной схемы программно-аппаратного комплекса, размещения контрольно-измерительных приборов в имитационной модели.

ПР04 Расчетные методы для определения фактических метрологических характеристик узлов измерений расхода газа

ПР05 Методы определения пределов допускаемой относительной погрешности измерений количества УВС автоматизированными системами измерений, измерительными установками

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Учебная литература

1. Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2007. — 380 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/726 — Загл. с экрана.

2. Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/50683 — Загл. с экрана.

3. Нагорный, В.С. Средства автоматики гидро- и пневмосистем. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 448 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/52612 — Загл. с экрана.

4. Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2014. — 376 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/64774 — Загл. с экрана.

5. Потехин В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Потехин В.М., Потехин В.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 944 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22534.

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, сравни-

ваете 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.

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-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

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
3	4	5
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; AutoCAD 2020, 2021, 2022, программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110003718847; Mathcad 15, Лицензия №8A1462152 бес-срочная, договор №21 от 14.12.2010г.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: 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 орга-	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
	низации, 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 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	Программные продукты для моделирования технологических процессов на промышленных предприятиях	опрос
ПР02	Разработка функциональных схем автоматизации, структурных схем программно-аппаратного комплекса, размещения контрольно-измерительных приборов	опрос
ПР03	Выбор методов и средств измерений расхода и количества потребляемого газа в зависимости от условий эксплуатации	опрос
ПР04	Расчетные методы для определения фактических метрологических характеристик узлов измерений расхода газа	опрос
ПР05	Методы определения пределов допускаемой относительной погрешности измерений количества УВС автоматизированными системами измерений, измерительными установками	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-2) знание процессов управления основным и вспомогательным оборудованием с соблюдением допустимых пределов технологических параметров работы

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает теорию автоматического управления и технологию проектирования средств автоматизации, применяет термины и определения	Экз01
знает допустимые пределы технологических параметров работы оборудования с учетом нормативно-технической документации	

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Состояние и концепция развития единой системы газоснабжения (ЕСГ) России и системы диспетчерского управления ЕСГ.
2. Технологические процессы функционирования ЕГС. Единое информационное пространство диспетчерского управления.
3. Информационно- управляющие системы. Компьютерные программно-вычислительные комплексы (ПВК) в системах поддержки принятия диспетчерских решений.
4. Организация диспетчерского управления системами газоснабжения России.
5. Модели процессов диспетчерского управления системами газоснабжения.
6. Автоматизированные системы диспетчерского управления. Информационные и информационно- аналитические системы.
7. Системы поддержки принятия диспетчерских решений. Методы и алгоритмы решения режимно-технологических задач реализации диспетчерских заданий по планированию и управлению системами газоснабжения уровня эксплуатирующей организации и ее филиалов.
8. Программно-вычислительные комплексы (ПВК) решения режимно-технологических задач моделирования, планирования, управления режимами в области основных технологических процессов: добыча, магистральный транспорт, хранение, распределение.
9. Организация взаимодействия диспетчерских служб различных уровней административной и юридической принадлежности.
10. Задачи и организация управления. Планирование режима работы. Управление режимом работы. Управление оборудованием.
11. Предупреждение и ликвидация аварий. Требования к оперативным схемам. Оперативный персонал.
12. Переключения в электрических установках. Переключения в тепловых схемах энергоустановок.
13. Автоматизированные системы диспетчерского управления. Средства диспетчерского и технологического управления.
14. Разработка автоматизированной системы управления блоком первой ступени сепарации установки подготовки нефти (УПН): функциональной схемы автоматизации, структурной схемы программно-аппаратного комплекса, размещения контрольно-измерительных приборов в имитационной модели.

ИД-4 (ПК-2) умение осуществлять мониторинг параметров работы систем телемеханики в границах зоны обслуживания организации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
использует расчетные методы для определения фактических метрологических характеристик узлов измерений расхода газа	ПР01, ПР02
разрабатывает функциональные схемы автоматизации	

Задания к опросу ПР01

1. Программные продукты для моделирования технологических процессов на промышленных предприятиях

Задания к опросу ПР02

2. Разработка функциональных схем автоматизации, структурных схем программно-аппаратного комплекса, размещения контрольно-измерительных приборов.

ИД-5 (ПК-2) умение применять правила оперативного руководства пуском и остановкой, выводом из эксплуатации и вводом в эксплуатацию оборудования технологических объектов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
осуществляет статистический контроль состояния оборудования	ПР03, ПР04, ПР05
применяет знание нормативно-технической документации при эксплуатации оборудования технологических объектов	

Задания к опросу ПР03

1. Выбор методов и средств измерений расхода и количества потребляемого газа в зависимости от условий эксплуатации

Задания к опросу ПР04

2. Расчетные методы для определения фактических метрологических характеристик узлов измерений расхода газа.

Задания к опросу ПР05

3. Методы определения пределов допускаемой относительной погрешности измерений количества УВС автоматизированными системами измерений, измерительными установками

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».

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.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 3 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, 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

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин

«*13*» _____*февраля*_____ 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 Промышленная безопасность

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

21.04.01 Нефтегазовое дело

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии и оборудование в системах транспорта, хранения и переработки углеводородов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность***

Составитель:

к.т.н., доцент		А.Ю. Степанов
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	Н.Ц Гатапова
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 проектировать и модернизировать технологические процессы и оборудование с учетом снижения эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	
ИД-11 (ПК-1) знание теоретических положений, отражающих сущность производственной безопасности в нефтегазовой отрасли	*формулирует организационно-технические аспекты безопасности технологических процессов в современной промышленности*
	воспроизводит требования промышленной безопасности при добыче, сборе, подготовке нефти, газа и газового конденсата
	знает тенденции в развитии охраны труда на современных предприятиях нефтегазовой отрасли
ИД-12 (ПК-1) умение обеспечивать безопасные условия труда, выбирать методы и средства для обеспечения безопасности на производстве	*аргументирует выбор методов и средствдля обеспечения безопасности современных предприятиях нефтегазовой отрасли*
	умеет проводить идентификацию опасностей, разрабатывать и реализовывать мероприятия по защите человека и среды обитания от негативных воздействий хозяйственной деятельности человека
	умеет моделировать производственные ситуации и разрабатывать варианты решений
ИД-13 (ПК-1) владение методами анализа и прогнозирования риска и производственного травматизма	*применяет на практике законодательные и правовые акты в области безопасности и охраны окружающей среды*
	владеет методами анализа и прогнозирования риска и производственного травматизма
	владеетпонятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности
ИД-14 (ПК-1) владение навыками оценки технологий, процессов и оборудования с позиций защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера	*владеет навыками оценки технологий, процессов и оборудования с позиций защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера*
	владеет методами анализа и прогнозирования риска и производственного травматизма
	владеет требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности

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 4 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	**49**
занятия лекционного типа	16
лабораторные занятия	-
практические занятия	32
курсовое проектирование	-
консультации	-
промежуточная аттестация	1
Самостоятельная работа	**95**
Всего	**144**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Общие положения и требования

Основные понятия. Виды опасностей. Системы безопасности. Риск. Место и роль безопасности в предметной области и профессиональной деятельности.

Практические занятия

ПР01Виды опасностей. Системы безопасности. Риск. Место и роль безопасности в предметной области и профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа

СР01По рекомендованной литературе изучить:
Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ "О техническом регулировании"

Тема 2. Нормативно-правовая база законодательного уровня.

Трудовой Кодекс РФ, ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации», ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», ФЗ «Об охране окружающей среды».

Практические занятия

ПР02 Нормативно-правовая база законодательного уровня.

Самостоятельная работа

СР02 По рекомендованной литературе изучить:

Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ "О техническом регулировании" Решение Комиссии Таможенного союза от 18.10.2011 N 823 "О принятии технического регламента Таможенного союза "О безопасности машин и оборудования" Решение Комиссии Таможенного союза от 18.10.2011 N 825 "О принятии технического регламента Таможенного союза "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах"

Тема 3. Нормативно-правовые акты исполнительного уровня.

Руководящие документы по проектированию, строительству, реконструкции и капитальному ремонту нефтегазовых объектов.

Практические занятия

ПР03Расследование и учет несчастных случаев на производстве.

Самостоятельная работа

СР03 Организационно-технические меры безопасности при проведении работ повышенной опасности.
Организационные и технические меры безопасности при подготовке объектов к опасным работам.

Тема 4. Правила безопасности и система организация работ по промышленной безопасности на нефтегазовых объектах.

Руководящие документы по проектированию, строительству, реконструкции и капитальному ремонту нефтегазовых объектов. Техническое регулирование. Требование к техническим устройствам, применяемым на опасных ПО. Правила безопасности при эксплуатации магистральных нефтепроводов. «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

Практические занятия

ПР04 Организация безопасного проведения огневых и газоопасных работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах.

Самостоятельная работа

СР04 По рекомендованной литературе изучить:
Общие требования «Регламент организации огневых, газоопасных и других работ повышенной опасности навзрывопожароопасных и пожароопасных объектах»

Тема 5. Требования промышленной безопасности при добыче, сборе, подготовке нефти, газа и газового конденсата.

Требования промышленной безопасности к проектированию обустройства нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений. Требования промышленной безопасности к эксплуатации ОПО, технических устройств, резервуаров, промысловых трубопроводов. Профилактическое обслуживание технологического оборудования. Организация работ, подготовка и аттестация работников в области промышленной безопасности.

Практические занятия

ПР05Расчет параметров зоны поражения при химической аварии.

Самостоятельная работа

СР05 Общие требования «Регламент организации огневых, газоопасных и других работ повышенной опасности навзрывопожароопасных и пожароопасных объектах»

Организационные и технические меры безопасности при подготовке объектов к газоопасным работам. Работы с линейными задвижками. Откачка нефти из отключенного участка нефтепровода

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ,

ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Титова, Т.С. Производственная безопасность [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Т.С. Титова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр, 2016.— 416 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/58006.— ЭБС «IPRbooks»

2. Шадрина А.В. Основы нефтегазового дела [Электронный ресурс]/ А.В. Шадрина, В.Г. Крец— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 213 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/39555.html.— ЭБС «IPRbooks»

3. Сугак, Е.Б. Безопасность жизнедеятельности (раздел «Охрана труда в строительстве») [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сугак Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 112 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23718.— ЭБС «IPRbooks»

4. Колношенко, В.И. Основы безопасности труда [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Колношенко В.И., Колношенко О.В., Царегородцев Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский гуманитарный университет, 2015.— 208 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/50670.— ЭБС «IPRbooks»

5. Соколов, А.Т. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]/ Соколов А.Т.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 61 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56345.— ЭБС «IPRbooks»

6. Промтов М.А. Безопасная эксплуатация технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. А. Промтов, В. Я. Борщев, Г. С. Кормильцин. - Тамбов: ТГТУ, 2008. - Режим доступа к книге: " Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные аналоги печатных изданий"., http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2008/promtov-l.pdf

7. Борщев, В.Я. Основы безопасной эксплуатации технологического оборудования химических производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Я. Борщёв, Г. С. Кормильцин, М. А. Промтов [и др.]. - Тамбов: ТГТУ, 2011. - Режим доступа к книге: " Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные аналоги печатных изданий"., http://tstu.ru/book/elib/pdf/2011/borschev-a.pdf

8. Соколов, А.Т. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]/ Соколов А.Т.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 61 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56345.— 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

Обучающиеся должны быть ознакомлены с рабочей программой дисциплины, в том числе: перечнем планируемых результатов обучения; местом дисциплины в структуре ОПОП; трудоемкостью изучения дисциплины, объемом аудиторных занятий и самостоятельной работы; аннотированным содержанием отдельных тем дисциплины; перечнем учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы и ее организацией; фондом оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине; перечнем учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; методическими указаниями для обучающихся по освоению дисциплины.

Основная организационная форма занятий в вузе – лекция. Лекция – организационная форма или метод обучения, состоящие в последовательномдлительном монологическом изложении преподавателем завершенного фрагмента материала учебной дисциплины.

Лекция является наиболее быстрым, экономным способом передачи комплекса знаний группе обучающихся; обеспечивает творческое общение преподавателя с Вами, эмоциональное влияние преподавателя на Вас.

Развитие современных технологий, особенно по приоритетным направлениям, приводит к тому, что часть учебного материала по конкретной теме не нашло еще отражения в существующих учебниках, а некоторые разделы морально устарели, поэтому лекция является для Вас основным источником информации. Лекция будет для Вас незаменима, т.к. отдельные темы учебника достаточно трудны для самостоятельного изучения и требуют методической переработки лектором.

Ваша интенсивная работа на лекции позволит Вам:

- поставить и обосновать цели и задачи обучения (как по изучению соответствующей предметной области, так и в контексте подготовки к профессиональной деятельности);
- получить и усвоить новые знания, сформировать интеллектуальные и креативные умения и навыки;
- выработать интерес к теоретическому анализу проблем современных наукоёмких отраслей.

Во время изучения дисциплины Вы встретитесь со следующими основными разновидностями лекций, такими как:

- вводная – ориентированная на формирование общего представления о теоретических основах предметной области, их месте в системе профессиональной подготовки, дающая первоначальное ознакомление Вас с основными научно-теоретическими положениями данной отрасли знания;
- установочная – ориентирующая Вас на источники информации, дающая указания для самостоятельной работы и подготовки заданий, практические рекомендации, выделяющая наиболее важные и трудные части материала;
- информационно-интегрирующая – представляющая основные положения технологического подхода, результаты современных прикладных исследований в данной области знаний;
- обзорно-систематизирующая – дающая квинтэссенцию курса, представление роли получаемых знаний в инновационном преобразовании страны, что обеспечивает выход к дальнейшему теоретическому анализу за пределами первоначального понимания.

Хотелось бы обратить Ваше внимание, что суть процесса обучения при использовании лекции заключается в том, что учебный материал подается педагогом так, что он воспринимается Вами преимущественно через слуховой канал. Ваша задача научиться конспектировать основное содержание лекции, а после неё обязательно изучить прослушанную тему по рекомендованным литературе и электронным источникам информации.

К тому же, на лекции не представляется возможным учитывать восприятие каждого из Вас, а ведь оно сугубо индивидуально. На лекции (за исключением интерактивных занятий) слабая обратная связь, на основе которой преподаватель делает вывод о степени усвоения учебного материала Вами в данный момент времени. Поэтому все вопросы, которые Вы не поняли во время лекции и не смогли выяснить во время самостоятельной работы с книгой, необходимо обсудить с преподавателем во время индивидуальных и групповых консультаций. Постарайтесь не пропускать лекции, т.к. именно они задают темп всей учебной работе в университете.

В процессе изучения дисциплины Вы будете приобретать умения и навыки по дисциплине участвуя в семинарах и решая профессионально-ориентированные задачи на занятиях.

Практические занятия проводятся в аудиториях или учебных лабораториях, оборудованных необходимыми техническими средствами обучения, вычислительной техникой, справочной литературой для выполнения расчетов.

Семинары - форма обучения, при которой преподаватель организует дискуссию по предварительно определенным вопросам темы (раздела). К таким занятиям Вы должны заблаговременно подготовить тезисы выступлений в рамках изучаемой темы. На каждом семинарском занятии преподаватель оценивает подготовленные Вами выступления, Вашу активность в дискуссиях, умение формулировать свои позиции, что учитывается как составляющие рейтинговой оценки студентов по данному предмету.

Самостоятельная работа по усвоению учебного материала по дисциплине может выполняться Вами в читальном зале библиотеки, учебных кабинетах, компьютерных классах, а, также в домашних условиях.

Ваша самостоятельная работа требует наличия информационно-предметного обеспечения: учебников, учебных и методических пособий, конспектов лекций, опорных конспектов, электронных образовательных ресурсов. Методические материалы в большинстве случаев обеспечивают Вам возможность самоконтроля по тому или иному блоку учебного материала или предмета в целом. Рекомендуется также использовать соответствующую научную и специальную монографическую и периодическую литературу в данной области знаний.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебнойдеятельностив рамках дисциплиныиспользуются аудитории, кабинеты, оснащенные необходимымспециализированным 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: 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; AutoCAD 2020, 2021, 2022, программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110003718847; Mathcad 15, Лицензия №8A1462152 бес-срочная, договор №21 от 14.12.2010г.
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: 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 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 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.	Виды опасностей. Системы безопасности. Риск. Место и роль безопасности в предметной области и профессиональной деятельности.	Опрос
ПР02.	Нормативно-правовая база законодательного уровня.	Опрос
ПР03.	Расследование и учет несчастных случаев на производстве.	Опрос
ПР04.	Организация безопасного проведения огневых и газоопасных работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах.	Опрос
ПР05.	Расчет параметров зоны поражения при химической аварии.	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-11 (ПК-1) знание теоретических положений, отражающих сущность производственной безопасности в нефтегазовой отрасли

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
формулирует организационно-технические аспекты безопасности технологических процессов в современной промышленности	ПР01
воспроизводит требования промышленной безопасности при добыче, сборе, подготовке нефти, газа и газового конденсата	
знает тенденции в развитии охраны труда на современных предприятиях нефтегазовой отрасли	

Теоретические вопросы к ПР01,

1. Вредные и опасные свойства нефти: токсичность, взрывоопасность, пожароопасность,статическое электричество.
2. Верхний и нижний пределы распространения пламени. Понятия ПДК и ПДВК.
3. Опасные факторы при эксплуатации магистральных трубопроводов.
4. Классификация помещений и рабочих зон по взрыво- и пожароопасности
5. ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

ИД-12 (ПК-1) умение обеспечивать безопасные условия труда, выбирать методы и средства для обеспечения безопасности на производстве

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
аргументирует выбор методов и средствдля обеспечения безопасности современных предприятиях нефтегазовой отрасли	Зач01, ПР02
умеет проводить идентификацию опасностей, разрабатывать и реализовывать мероприятия по защите человека и среды обитания от негативных воздействий хозяйственной деятельности человека	
умеет моделировать производственные ситуации и разрабатывать варианты решений	

Теоретические вопросы к Зач01

1. ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
2. Руководящие документы по проектированию, строительству, реконструкции и капитальному ремонту нефтегазовых объектов
3. Инструкции и положения по организации производственного контроля за требованиями промышленной безопасности на предприятиях трубопроводного транспорта нефти и газа
4. Правила безопасности при эксплуатации магистральных нефтепроводов.
   Теоретические вопросы к ПР02
5. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности

ИД-13 (ПК-1) владение методами анализа и прогнозирования риска и производственного травматизма

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
применяет на практике законодательные и правовые акты в области безопасности и охраны окружающей среды	ПР03, ПР05

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
владеет методами анализа и прогнозирования риска и производственного травматизма	
владеетпонятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности	

Теоретические вопросы к ПР03

1. Общие требования «Регламент организации огневых, газоопасных и других работ повышенной опасности на взрывопожароопасных и пожароопасных объектах»
2. Работы относятся к огневым, газоопасным и работам повышенной опасности. Общий перечень работ. Наряд-допуск.
3. Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Теоретические вопросы к ПР05

4. Руководящие документы по проектированию, строительству, реконструкции и капитальному ремонту нефтегазовых объектов.
5. Организационно-технические меры безопасности при проведении работ повышенной опасности.

ИД-14 (ПК-1) владение навыками оценки технологий, процессов и оборудования с позиций защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
владеет навыками оценки технологий, процессов и оборудования с позиций защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера	ПР04
владеет методами анализа и прогнозирования риска и производственного травматизма	
владеет требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности	

Теоретические вопросы к ПР04

1. Нормативные правовые акты, регламентирующие процедуру лицензирования видов деятельности в области промышленной безопасности.
2. Порядок и условия выдачи лицензии.
3. Порядок осуществления лицензионного контроля.
4. Правила безопасности и система организация работ по промышленной безопасности на объектах трубопроводного транспорта.
5. Правила безопасности при эксплуатации магистральных нефтепроводов.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество балловв 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
ПР01.	Виды опасностей. Системы безопасности. Риск. Место и роль безопасно-	Групповая дискуссия.	2	5

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
	сти в предметной области и профессиональной деятельности.			
ПР02.	Нормативно-правовая база законодательного уровня.	Групповая дискуссия.	2	5
ПР03.	Расследование и учет несчастных случаев на производстве.	Групповая дискуссия. Решение задач.	2	5
ПР04.	Организация безопасного проведения огневых и газоопасных работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах.	Групповая дискуссия.	2	5
ПР05.	Расчет параметров зоны поражения при химической аварии.	Решение задач.	2	5
Зач01	Зачет	зачет	10	40

8.2.2. Критерии 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.

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», «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

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин

«*13*» _____*февраля*_____ 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 Оценка и анализ рисков

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

21.04.01 Нефтегазовое дело

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технологии и оборудование в системах транспорта, хранения и переработки углеводородов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность***

(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., доцент		А.Н. Пахомов
степень, должность	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

	Н.Ц Гатапова
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 проектировать и модернизировать технологические процессы и оборудование с учетом снижения эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	
ИД-11 (ПК-1) знание теоретических положений, отражающих сущность производственной безопасности в нефтегазовой отрасли	*знает и формулирует основные положения в теории управления техногенными рисками*
	знает основы теории в управлении техногенными рисками
	Знает основные теоретические подходы к методике анализа и управления техногенными рисками
ИД-12 (ПК-1) умение обеспечивать безопасные условия труда, выбирать методы и средства для обеспечения безопасности на производстве	*Умеет классифицировать основные виды техногенных и природных рисков*
	Умеет на примере доказать приемтсвеность определенного метода анализа и прогнозирования техногенных или природного рисков
	Умеет на практике использовать методы анализа и прогнозирования техногенных рисков
ИД-13 (ПК-1) владение методами анализа и прогнозирования риска и производственного травматизма	*Владеет основными методами управления техногенными рисками*
	Владеет методами оценки безопасности производственных процессов
	Владеет навыками оценки и управления риском технических систем
ИД-14 (ПК-1) владение навыками оценки технологий, процессов и оборудования с позиций защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера	*владеет основными знаниями для проведения анализа рисков с позиции защиты человека и природной среды от опасностей как на ОПО, так и других промышленных объектах*
	Владеет навыками распознавания и оценивания техногенных рисков с позиций защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера
	Владеет умением применять на практике способы и методы снижения техногенных и природных 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 4 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	**49**
занятия лекционного типа	16
лабораторные занятия	-
практические занятия	32
курсовое проектирование	-
консультации	-
промежуточная аттестация	1
Самостоятельная работа	**95**
Всего	**144**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1 Источники рисков

Тема 1. Номенклатура основных источников аварий и катастроф, классификация аварий и катастроф.

Определение аварий, инцидентов и чрезвычайных ситуаций в соответствии с Законом 116-ФЗ от 21.07.97 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и Законом 68-ФЗ от 21.12.94 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Источники аварий на примере магистральных и промысловых трубопроводных систем транспортировки нефти, нефтепродуктов, газов, статистика возникновения аварийных ситуаций. Классификация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в соответствии с Постановлением Правительства РФ №1094 от 13.09.96.

Тема 2. Причины аварийности на производстве, прогнозирование аварий и катастроф.

Распределение причин возникновения аварийных ситуаций: физический износ оборудования, внезапные отказы элементов технических систем, внешние климатические условия, человеческий фактор. Основы математической статистики, используемые в процессе прогнозирования возникновения аварийной ситуации на примере транспортировки нефти, нефтепродуктов и газа морскими видами транспорта.

Тема 3. Основы теории риска.

Определение риска, его роль в оценке безопасности опасных объектов, производств и технологий. Методы качественной оценки риска, методы количественной оценки риска. Матрицы распределения риска по критериям тяжести последствий аварии, по экономическим критериям.

Практические занятия

ПР01. Понимание риска техногенных катастроф и стихийных бедствий. Исторический экскурс и современные подходы к управлению рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий.
ПР02. Факторы опасности. Социально-экономические аспекты техногенной и экологической безопасности. Методические подходы к оценке промышленной безопасности и риска
ПР03. Понятие риска. классификация видов риска. Методология анализа и оценки риска. Управление риском. Критерии приемлемого риска. Оценка риска технической системы
ПР04. Оценка возникновения взрывопожароопасной ситуации в производственной зоне. Промышленная взрывобезопасность. Методы обеспечения взрывопожаробезопасности технологических процессов

Самостоятельная работа:

СР01. Общие сведения о риске техногенных катастроф и стихийных бедствиях.

СР02 Системный анализ безопасности
СР03 Оценка безопасности на основе теории риска
СР04. Оценка безопасности производственной среды.

Вопросы к зачету Зач03

1. Экологические аспекты безопасности.
1. Экологический риск как векторная многокомпонентная величина.
2. Приведите основные положения концепции приемлемого риска.
3. Каковы уровни индивидуального риска и от чего они зависят?
4. Назовите источники риска и приведите примеры уровней риска для различных источников
5. Соотнесение понятий опасность, уязвимость, риск.
6. Риск - мера количественного измерения опасности.
7. Природный риск, техногенный риск, экологический риск. Экологические факторы опасности.
8. Классификация рисков по источникам их возникновения и поражающим объектам.
9. Взаимосвязь природного, социального, техногенного и экологических рисков.
10. Взаимосвязь экологического риска и риска для здоровья населения. Риск индивидуальный и коллективный. Уровень риска.
11. В чем заключается системный поход к оценке риска?

Раздел 2 Способы и методы анализа рисков

Тема 4. Анализ риска; нормативные значения риска; снижение опасности риска.

Анализ риска и его нормативные значения согласно ГОСТ Р 12.3.047-98, методических указаний по проведению анализа риска опасных производственных объектов (РД 03-418-01) и НПБ 105-03. Снижение риска за счет приоритетного снижения вероятности возникновения аварийной ситуации (предотвращения аварии) и разработки рекомендаций по снижению ожидаемого ущерба.

Тема 5. Аварийная подготовленность; аварийное реагирование.

Система ликвидации последствий аварийных ситуаций на примере плана ликвидации аварийных разливов нефти. План локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химико-технологических объектах.

Тема 6. Допустимый риск.

Система обеспечения пожарной безопасности и взрывобезопасности опасных технологий согласно норм пожарной безопасности НПБ 105-03.

Практические занятия

ПР05. Методы обеспечения взрывопожаробезопасности технологических процессов

ПР06. Оценка возникновения взрывопожароопасной ситуации в производственной зоне. Промышленная взрывобезопасность.
ПР07. Логико-графический метод анализа риска. Показатели безопасности систем человек машина
ПР08. Мониторинг и прогнозирование опасностей природного и техногенного характера.

Самостоятельная работа:

СР05. Поля и их построение вокруг потенциального источника опасности.
СР06. Концепции и характеристики методов оценки рисков.
СР07. Графоаналитические методы анализа рисков.
СР08. Оценка последствий воздействия поражающих факторов природного и техногенного характера.

Вопросы к зачету Зач03

1. Опишите процедуру оценки риска знакомого вам технологического процесса по выбору (синтез химических веществ, транспортировка нефтепродуктов, нефтегазодобыча и др.). Выберите по своему желанию реципиента воздействия – обслуживающий персонал, прилегающую территорию.
2. Повторить основные теоремы теории вероятностей. Какие события называются противоположными, независимыми?
3. Какие этапы включает в себя процесс анализа природных рисков?
4. Охарактеризуйте опасные природно-техногенные процессы (землетрясения, оползневые явления, сели, наводнения) набором количественных показателей. В каком случае они могут быть использованы в качестве показателей риска?

Раздел 3 Управление рисками

Тема 7. Системы управления природным и техногенным рисками

Система предупреждения чрезвычайных ситуаций и механизмы государственного регулирования рисков; система ликвидации чрезвычайных ситуаций, включая оперативное реагирование на чрезвычайные ситуации.

Тема 8. Требования и система подготовки руководящего состава ГКЧП

Система подготовки руководящего состава органов управления, специалистов и населения в области снижения рисков и уменьшения масштабов чрезвычайных ситуаций.

Тема 9. Проведение аварийно спасательных работ и реабилитация населения после ЧС

Технические средства и технологии проведения аварийно-спасательных работ, первоочередного жизнеобеспечения и реабилитации пострадавшего населения

Практические занятия

ПР09. Основные виды разрушений и оценка ущерба.

ПР10. Анализ технологических особенностей производственного объекта с точки зрения рискологии.
ПР11. Основные характеристики источников воздействия опасных факторов (общих количеств, интенсивности и продолжительности: выбросов, сбросов, выделения энергии) для всего спектра нежелательных событий.

Самостоятельная работа:

СР09. Критерий приемлемого риска
СР10. Оценка профессиональных рисков на производстве

Вопросы к зачету Зач03

1. Как классифицировать риски природных катастроф по характеру наносимого ущерба?
2. Назовите основные причины аварий и инцидентов на промышленных предприятиях
3. Назовите основные причины аварий и катастроф в угольной отрасли
4. Какими величинами характеризуется техногенный риск? Разграничение нормального режима работы и аварийных ситуаций при оценке риска.
5. Классификация рисков по источникам их возникновения и поражающим объектам.
6. Классифицируйте риски, связанные с деятельностью ЯТЦ, по следующим признакам: по объекту воздействия, по характеру проявления, по природе возникновения, по характеру наносимого ущерба. В каждой группе рисков приведите примеры.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1Оценка и управление рисками [Электронный ресурс]: учебн. пособие / сост. С.А. Сазонова, С.А. Колодяжный, Е.А. Сушко; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2013. – 147 с Загл. С экрана. Режим доступа http://www.iprbookshop.ru/23110.html

2. Алексеенко, В.Б. Управление рисками в производственно-хозяйственной деятельности предприятия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Алексеенко В.Б., Кутлыева Г.М., Мочалова Ю.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2013.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22224.

3. Мандра, Ю.А. Техногенные системы и экологический риск: курс лекций. [Электронный ресурс] / Ю.А. Мандра, Е.Е. Степаненко, О.А. Поспелова. — Электрон. дан. — Ставрополь : СтГАУ, 2015. — 100 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/82204

4.Ветошкин, А.Г. Техногенный риск и безопасность. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / А.Г. Ветошкин, К.Р. Таранцева. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2014. — 171 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/63164

5. Гвоздовский, В.И. Промышленная экология. Часть 1. Природные и техногенные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гвоздовский В.И.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008.— 268 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20505

6. Шубин, Р.А Оценка и управление рисками: учеб. пособие / *Р.А. Шубин*. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ»,. 2012. – 80 с. *(50 экземпляров)*

4.2. Периодическая литература

1. Журнал «Вопросы современной науки и практики. Университет имени В.И. Вернадского» Режим доступа: https://elibrary.ru/, http://vernadsky.tstu.ru/ru
2. Журнал «Вестник Тамбовского государственного технического университета» https://elibrary.ru, http://vestnik.tstu.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

Обучающиеся должны быть ознакомлены с рабочей программой дисциплины, в том числе: перечнем планируемых результатов обучения; местом дисциплины в структуре ОПОП; трудоемкостью изучения дисциплины, объемом аудиторных занятий и самостоятельной работы; аннотированным содержанием отдельных тем дисциплины; перечнем учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы и ее организацией; фондом оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине; перечнем учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; методическими указаниями для обучающихся по освоению дисциплины.

Основная организационная форма занятий в вузе – лекция. Лекция – организационная форма или метод обучения, состоящие в последовательном длительном монологическом изложении преподавателем завершенного фрагмента материала учебной дисциплины.

Лекция является наиболее быстрым, экономным способом передачи комплекса знаний группе обучающихся; обеспечивает творческое общение преподавателя с Вами, эмоциональное влияние преподавателя на Вас.

Развитие современных технологий, особенно по приоритетным направлениям, приводит к тому, что часть учебного материала по конкретной теме не нашло еще отражения в существующих учебниках, а некоторые разделы морально устарели, поэтому лекция является для Вас основным источником информации. Лекция будет для Вас незаменима, т.к. отдельные темы учебника достаточно трудны для самостоятельного изучения и требуют методической переработки лектором.

Ваша интенсивная работа на лекции позволит Вам:

- поставить и обосновать цели и задачи обучения (как по изучению соответствующей предметной области, так и в контексте подготовки к профессиональной деятельности);
- получить и усвоить новые знания, сформировать интеллектуальные и креативные умения и навыки;
- выработать интерес к теоретическому анализу проблем современных наукоёмких отраслей.

Во время изучения дисциплины Вы встретитесь со следующими основными разновидностями лекций, такими как:

- вводная – ориентированная на формирование общего представления о теоретических основах предметной области, их месте в системе профессиональной подготовки, дающая первоначальное ознакомление Вас с основными научно-теоретическими положениями данной отрасли знания;
- установочная – ориентирующая Вас на источники информации, дающая указания для самостоятельной работы и подготовки заданий, практические рекомендации, выделяющая наиболее важные и трудные части материала;
- информационно-интегрирующая – представляющая основные положения технологического подхода, результаты современных прикладных исследований в данной области знаний;
- обзорно-систематизирующая – дающая квинтэссенцию курса, представление роли получаемых знаний в инновационном преобразовании страны, что обеспечивает выход к дальнейшему теоретическому анализу за пределами первоначального понимания.

Хотелось бы обратить Ваше внимание, что суть процесса обучения при использовании лекции заключается в том, что учебный материал подается педагогом так, что он воспринимается Вами преимущественно через слуховой канал. Ваша задача научиться конспектировать основное содержание лекции, а после неё обязательно изучить прослушанную тему по рекомендованным литературе и электронным источникам информации.

К тому же, на лекции не представляется возможным учитывать восприятие каждого из Вас, а ведь оно сугубо индивидуально. На лекции (за исключением интерактивных занятий) слабая обратная связь, на основе которой преподаватель делает вывод о степени усвоения учебного материала Вами в данный момент времени. Поэтому все вопросы, которые Вы не поняли во время лекции и не смогли выяснить во время самостоятельной работы с книгой, необходимо обсудить с преподавателем во время индивидуальных и групповых консультаций. Постарайтесь не пропускать лекции, т.к. именно они задают темп всей учебной работе в университете.

В процессе изучения дисциплины Вы будете приобретать умения и навыки по дисциплине участвуя в семинарах и решая профессионально-ориентированные задачи на занятиях.

Практические занятия проводятся в аудиториях или учебных лабораториях, оборудованных необходимыми техническими средствами обучения, вычислительной техникой, справочной литературой для выполнения расчетов.

Семинары - форма обучения, при которой преподаватель организует дискуссию по предварительно определенным вопросам темы (раздела). К таким занятиям Вы должны заблаговременно подготовить тезисы выступлений в рамках изучаемой темы. На каждом семинарском занятии преподаватель оценивает подготовленные Вами выступления, Вашу активность в дискуссиях, умение формулировать свои позиции, что учитывается как составляющие рейтинговой оценки студентов по данному предмету.

Самостоятельная работа по усвоению учебного материала по дисциплине может выполняться Вами в читальном зале библиотеки, учебных кабинетах, компьютерных классах, а, также в домашних условиях.

Ваша самостоятельная работа требует наличия информационно-предметного обеспечения: учебников, учебных и методических пособий, конспектов лекций, опорных конспектов, электронных образовательных ресурсов. Методические материалы в большинстве случаев обеспечивают Вам возможность самоконтроля по тому или иному блоку учебного материала или предмета в целом. Рекомендуется также использовать соответствующую научную и специальную монографическую и периодическую литературу в данной области знаний.

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: 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; AutoCAD 2020, 2021, 2022, программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110003718847; Mathcad 15, Лицензия №8A1462152 бес-срочная, договор №21 от 14.12.2010г.
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: 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 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 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.	Понимание риска техногенных катастроф и стихийных бедствий. Исторический экскурс и современные подходы к управлению рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий.	Опрос
ПР02.	Факторы опасности. Социально-экономические аспекты техногенной и экологической безопасности. Методические подходы к оценке промышленной безопасности и риска	Опрос
ПР06.	Оценка возникновения взрывопожароопасной ситуации в производственной зоне. Промышленная взрывобезопасность.	Опрос
ПР07.	Логико-графический метод анализа риска. Показатели безопасности систем человек машина	Опрос
СР09.	Критерий приемлемого риска	Опрос
СР08.	Оценка последствий воздействия поражающих факторов природного и техногенного характера.	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-11 (ПК-1) знание теоретических положений, отражающих сущность производственной безопасности в нефтегазовой отрасли

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает и формулирует основные положения в теории управления техногенными рисками	Зач01, ПР01, СР09.
знает основы теории в управлении техногенными рисками	
Знает основные теоретические подходы к методике анализа и управления техногенными рисками	

Вопросы к зачету Зач01

1. Как классифицировать риски природных катастроф по характеру наносимого ущерба?
2. Назовите основные причины аварий и инцидентов на промышленных предприятиях
3. Назовите основные причины аварий и катастроф в угольной отрасли
4. Какими величинами характеризуется техногенный риск? Разграничение нормального режима работы и аварийных ситуаций при оценке риска.
5. Классификация рисков по источникам их возникновения и поражающим объектам.
6. Классифицируйте риски, связанные с деятельностью ЯТЦ, по следующим признакам: по объекту воздействия, по характеру проявления, по природе возникновения, по характеру наносимого ущерба. В каждой группе рисков приведите примеры.
7. Экологические аспекты безопасности.
8. Экологический риск как векторная многокомпонентная величина.
9. Приведите основные положения концепции приемлемого риска.
10. Каковы уровни индивидуального риска и от чего они зависят?
11. Назовите источники риска и приведите примеры уровней риска для различных источников
12. Соотнесение понятий опасность, уязвимость, риск.

Вопросы к опросу ПР01

1. Основные этапы анализа риска.
2. Влияние прямых и косвенных последствий негативного воздействия источников опасности на различные группы риска.

Вопросы к опросу СР09

1. Техногенные катастрофы;
2. Природные катастрофы.

ИД-12 (ПК-1) умение обеспечивать безопасные условия труда, выбирать методы и средства для обеспечения безопасности на производстве

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет классифицировать основные виды техногенных и природных	Зач01, ПР02, ПР06.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
рисков	
Умеет на примере доказать преемственность определенного метода анализа и прогнозирования техногенных или природного рисков	
Умеет на практике использовать методы анализа и прогнозирования техногенных рисков	

Вопросы к опросу ПР02

1. Основные характеристики источников воздействия опасных факторов (общих количеств, интенсивности и продолжительности: выбросов, сбросов, выделения энергии) для всего спектра нежелательных событий.

Вопросы к опросу ПР06

1. Методы экспертных оценок анализа рисков
2. Классификация техногенных рисков
3. Оценка риска технической системы

Вопросы к зачету Зач01

1. Природный риск, техногенный риск, экологический риск. Экологические факторы опасности.
2. Классификация рисков по источникам их возникновения и поражающим объектам.
3. Взаимосвязь природного, социального, техногенного и экологических рисков.
4. Взаимосвязь экологического риска и риска для здоровья населения. Риск индивидуальный и коллективный. Уровень риска.
5. В чем заключается системный поход к оценке риска?
6. Опишите процедуру оценки риска знакомого вам технологического процесса по выбору (синтез химических веществ, транспортировка нефтепродуктов, нефтегазодобыча и др.). Выберите по своему желанию реципиента воздействия – обслуживающий персонал, прилегающую территорию.

ИД-13 (ПК-1) владение методами анализа и прогнозирования риска и производственного травматизма

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет основными методами управления техногенными рисками	Зач01, ПР07
Владеет методами оценки безопасности производственных процессов	
Владеет навыками оценки и управления риском технических систем	

Вопросы к опросу ПР07

1. Качественные методы анализа рисков.
2. Концепции и характеристики методов оценки рисков.
3. Идентификация риска техногенных катастроф и стихийных бедствий.
4. Графоаналитические методы анализа рисков.

Вопросы к зачету Зач01

1. Повторить основные теоремы теории вероятностей. Какие события называются противоположными, независимыми?
2. Какие этапы включает в себя процесс анализа природных рисков?

3. Охарактеризуйте опасные природно-техногенные процессы (землетрясения, оползневые явления, сели, наводнения) набором количественных показателей. В каком случае они могут быть использованы в качестве показателей риска?
4. Как классифицировать риски природных катастроф по характеру наносимого ущерба?
5. Назовите основные причины аварий и инцидентов на промышленных предприятиях

ИД-14 (ПК-1) владение навыками оценки технологий, процессов и оборудования с позиций защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
владеет основными знаниями для проведения анализа рисков с позиции защиты человека и природной среды от опасностей как на ОПО, так и других промышленных объектах	Зач01, СР08.
Владеет навыками распознавания и оценивания техногенных рисков с позиций защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера	
Владеет умением применять на практике способы и методы снижения техногенных и природных рисков.	

Вопросы к опросу СР08

1. Управление техногенными рисками
2. Оценка безопасности производственной среды
3. Критерии приемлемого риска
4. Определение риска воздействия опасных факторов

Вопросы к зачету Зач01

1. Назовите основные причины аварий и катастроф в угольной отрасли
2. Какими величинами характеризуется техногенный риск? Разграничение нормального режима работы и аварийных ситуаций при оценке риска.
3. Классификация рисков по источникам их возникновения и поражающим объектам.
4. Классифицируйте риски, связанные с деятельностью ЯТЦ, по следующим признакам: по объекту воздействия, по характеру проявления, по природе возникновения, по характеру наносимого ущерба. В каждой группе рисков приведите примеры.

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).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

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 практических заданий.

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

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