

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления  
подготовки и аттестации кадров  
высшей квалификации

\_\_\_\_\_ Е.И. Муратова  
« 13 » \_\_\_\_\_ февраля 20 26 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### *2.1.1.1 Методология научных исследований*

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

Программа аспирантуры: \_\_\_\_\_ *2.2.8. Методы и приборы контроля и*  
(шифр и наименование образовательной программы)  
*диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды*

Форма обучения: \_\_\_\_\_ *очная*

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

Составитель:

\_\_\_\_\_ д.т.н. заведующий кафедрой  
степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ П.В. Балабанов  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ П.В. Балабанов  
инициалы, фамилия

Тамбов 2026

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

Дисциплина входит в состав образовательного компонента учебного плана. Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотношенных с целью реализации ОПОП.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

| Обозначение | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1.         | <i>Знать особенности организации научной деятельности при работе в российских и международных исследовательских коллективах и формы представления ее результатов</i>                                  |
| P2.         | <i>Знать особенности планирования профессионального и личностного развития с учетом задач научно-исследовательской деятельности и индивидуально-личностных характеристик</i>                          |
| P3.         | <i>Знать способы планирования и этапы проведения эксперимента</i>                                                                                                                                     |
| P4.         | <i>Уметь определять основные направления, объекты и методы исследования в области профессиональной деятельности</i>                                                                                   |
| P5.         | <i>Уметь формулировать цели и задачи научного исследования в соответствии с тенденциями и перспективами развития предметной области, уметь формулировать научную новизну результатов исследования</i> |

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

## 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                           | 1<br>семестр |
|--------------------------------------|--------------|
| <b><i>Контактная работа</i></b>      |              |
| занятия лекционного типа             | 16           |
| практические занятия                 | 16           |
| консультации                         |              |
| промежуточная аттестация             | 36           |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>40</b>    |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b>   |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. Основания методологии науки**

Общие понятия о науке. Основные этапы развития науки. Классификация наук. Наука как социальный институт. Наука как результат. Общие закономерности развития науки. Структура научного знания. Классификация научного знания. Методология науки. Философско-психологические и системотехнические основания. Науковедческие основания. Этические и эстетические основания. Нормы научной этики. Цель и задачи научного познания. Принципы научного познания. Критерии научности знания. Проблема истины в научном познании.

#### **Тема 2. Средства и методы научного исследования**

Средства научного познания: материальные, информационные, математические, логические, языковые. Эволюция средств научного познания в области технических наук. Классификация методов научного исследования. Эмпирический и теоретический уровни познания. Теоретические методы исследования (анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, конкретизация, обобщение, формализация, индукция, дедукция, идеализация, аналогия, моделирование). Эмпирические методы исследования (изучение литературы, документов и результатов деятельности, наблюдение, измерение, опрос, метод экспертных оценок, тестирование, обследование, мониторинг, изучение и обобщение опыта, эксперимент, ретроспекция, прогнозирование). Методы исследования в области технических наук.

#### **Тема 3. Этапы проведения научного исследования**

Фаза проектирования научного исследования. Концептуальная стадия фазы проектирования: выявление противоречия, формулирование проблемы, определение цели исследования, формирование критериев. Фундаментальные исследования, прикладные исследования, разработки. Этап постановки проблемы. Объект и предмет исследования. Тема исследования. Этап определения цели исследования. Этап выбора критериев оценки достоверности результатов исследования. Стадия построения гипотезы исследования. Стадия конструирования исследования: этапы определения задач исследования, ресурсных возможностей, построения программы исследования, технологической подготовки исследования. Стадия проведения исследования. Стадия оформления результатов исследования. Рефлексивная фаза научных исследований. Особенности проведения научных исследований в области технических наук.

#### **Тема 4. Методология и технология диссертационного исследования**

Диссертация и ученая степень. Становление и развитие диссертаций как средства получения ученой степени. Субъекты диссертационного процесса. Паспорт научной специальности. Основные требования к диссертационной работе. Методологический аппарат диссертационного исследования. Формулировка тем диссертаций. Состав и структура диссертационного исследования. Технологические и организационные аспекты подготовки и защиты кандидатской диссертации. Публикация результатов исследования. Виды научных публикаций. Академический стиль и особенности языка диссертации. Основные требования к содержанию и оформлению диссертационной работы. Основные требования к автореферату диссертации.

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

**1 семестр**

| Номер<br>раздела / темы    | Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы) |                         |                           |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
|                            | занятия лекционного<br>типа                                 | практические<br>занятия | самостоятельная<br>работа |
| <b>1</b>                   | <b>2</b>                                                    | <b>3</b>                | <b>4</b>                  |
| Тема 1.                    | 4                                                           | 2                       | 10                        |
| Тема 2.                    | 4                                                           | 4                       | 10                        |
| Тема 3.                    | 4                                                           | 4                       | 10                        |
| Тема 4.                    | 4                                                           | 6                       | 10                        |
| Итого по дисциплине, часов | 16                                                          | 16                      | 40                        |

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Обязательная литература

1. Кентбаева Б.А. Методология научных исследований [Электронный ресурс] : учебник / Б.А. Кентбаева. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Нур-Принт, 2014. — 209 с. — 978-601-241-535-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69140.html>
2. Михалкин Н.В. Методология и методика научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие для аспирантов / Н.В. Михалкин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Российский государственный университет правосудия, 2017. — 272 с. — 978-5-93916-548-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65865.html>
3. Новиков А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. — Электрон. текстовые данные. — М.: Либроком, 2010. — 280 с. — 978-5-397-00849-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8500.html>
4. Клименко И.С. Методология системного исследования [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.С. Клименко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2014. — 207 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20358.html>
5. Пустынникова Е.В. Методология научного исследования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Пустынникова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 126 с. — 978-5-4486-0185-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71569.html>
6. Рузавин Г.И. Методология научного познания [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.И. Рузавин. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 287 с. — 978-5-238-00920-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15399.html>
7. Скворцова Л.М. Методология научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.М. Скворцова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 79 с. — 978-5-7264-0938-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27036.html>

##### 4.2 Периодическая литература

1. Журнал «Вестник Тамбовского государственного технического университета». Режим доступа: <http://vestnik.tstu.ru/rus/vestnik.htm>
2. Журнал «Advanced Materials & Technologies» (Материалы и технологии). Режим доступа: <http://journal.tstu.ru>
3. Поиск. Еженедельная газета научного сообщества. — Режим доступа: <http://www.poisknews.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 за-

щиты 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**

Успешное освоение дисциплины и формирование структурных составляющих компетенций предполагает активное участие аспирантов во всех видах работ: контактной работе обучающихся с преподавателем на учебных занятиях лекционного и семинарского типа, самостоятельной работе обучающихся и прохождении текущего и промежуточного контроля.

Лекции по дисциплине «Методология научных исследований» проводятся в интерактивной форме, с использованием мультимедийных средств, что позволяет обеспечить интенсивную работу аспирантов на лекции и обратную связь с аудиторией, способствует формированию у аспирантов положительной мотивации к изучению дисциплины. Методология научных исследований рассматривается в существующей учебно-методической, монографической и периодической литературе в различных аспектах. Постоянное развитие этой отрасли знаний, обновление нормативной базы по подготовке и защите диссертаций приводит к тому, что часть учебного материала по конкретной теме не нашло еще отражения в существующих учебниках, отдельные темы достаточно трудны для самостоятельного изучения, а некоторые разделы содержат устаревшую информацию. В связи с этим лекция является наиболее быстрым, экономным способом передачи комплекса актуальных знаний группе обучающихся, позволяет оперативно ответить на вопросы по теме занятия и задать ориентир для самостоятельной работы.

На первом занятии обучающиеся должны быть ознакомлены с рабочей программой дисциплины «Методология научных исследований», 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 основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; методическими указаниями для обучающихся по освоению дисциплины.

Практические занятия проводятся в форме групповых дискуссий по приведенным в разделе 5 рабочей программы темам. Для активного участия в дискуссии и критического анализа способов практической реализации основных положений методологии научных исследований обучающемуся необходимо подготовиться по рекомендованной для самостоятельной работы литературе и уметь приводить примеры из научной области, соответствующей профилю подготовки аспиранта.

Самостоятельное изучение дисциплины «Методология научных исследований» является важнейшим этапом учебно-познавательной деятельности аспирантов, необходимой для достижения запланированных результатов обучения. Целью организации самостоятельной работы аспирантов по дисциплине «Методология научных исследований» является расширение и углубление теоретических знаний, сформированных на занятиях лекционного типа, и приобретение умений и навыков самостоятельной работы с информационными источниками по различным аспектам методологии научных исследований для трансфера этих знаний, умений и навыков в процесс проведения научных исследований, подготовки научных публикаций, подготовке к государственной итоговой аттестации выполнения.

В ходе самостоятельной работы аспирантов рекомендуется изучение теоретических вопросов по соответствующей теме с проработкой конспектов лекций и рекомендуемой учебно-методической, монографической, периодической литературы и Интернет-ресурсов. При этом особое внимание следует обратить на основные понятия, относящиеся к каждой из изучаемых тем. Самостоятельная работа аспирантов включает также работу



над выполнением индивидуального задания по методологии диссертационного исследования в конкретной научной области.

Самостоятельная работа обучающихся состоит из изучения дидактических единиц каждой темы дисциплины по рекомендуемой учебной литературе и информационным ресурсам; подготовки к текущему контролю в форме опроса и тестирования; подготовке к участию в групповой дискуссии по вопросам научной этики; изучения паспорта специальности научных работников, соответствующей профилю подготовки в аспирантуре; анализа авторефератов диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по соответствующей специальности научных работников; ознакомления с пакетом документов по диссертациям, принятым к защите, и процедурой защиты диссертации; выполнения индивидуального задания в соответствии с паспортом научной специальности и темой диссертационного исследования.

В ходе изучения дисциплины для аспирантов организуются консультации, на которых можно получить ответы на конкретные вопросы или пояснения по соответствующим теоретическим положениям или аспектам их практического применения. Консультации может быть индивидуальными или групповыми, в зависимости от учебной ситуации: индивидуальное занятие может потребовать индивидуальной консультации, теоретические вопросы по дисциплине – групповой консультации. Консультации могут осуществляться посредством переписки по электронной почте.

Для успешного усвоения учебного материала необходимо регулярное посещение лекций, самостоятельное изучение материала, выполнение заданий и прохождение контрольных мероприятий. Выполнение аспирантами всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Методология научных исследований», позволит достичь запланированных результатов обучения.

## 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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные<br>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<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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

По дисциплине предусмотрены практические занятия, в ходе проведения которых осуществляется текущий контроль. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы текущего контроля успеваемости

| Номер темы | Тема практического занятия                                                                                                             | Форма проведения                                                 |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1          | 2                                                                                                                                      | 3                                                                |
| Тема 1.    | Классификация научного знания. Нормы научной этики.                                                                                    | Опрос, групповая дискуссия                                       |
| Тема 2.    | Эволюция материальных, информационных, математических, логических, языковых средств научного познания в различных предметных областях. | Опрос, групповая дискуссия                                       |
| Тема 2.    | Эволюция теоретических и экспериментальных методов исследования в различных предметных областях.                                       | Опрос, групповая дискуссия                                       |
| Тема 3.    | Фундаментальные и прикладные исследования.                                                                                             | Опрос                                                            |
| Тема 3.    | Этапы проведения научных исследований в различных предметных областях.                                                                 | Опрос                                                            |
| Тема 4.    | Методологический аппарат и структура диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.                                           | Контроль выполнения индивидуального задания, групповая дискуссия |
| Тема 4.    | Анализ соответствия объекта, предмета и темы исследования паспорту научной специальности.                                              | Контроль выполнения индивидуального задания, групповая дискуссия |
| Тема 4.    | Технологические и организационные аспекты подготовки и защиты кандидатской диссертации.                                                | Опрос                                                            |

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Семестр   |
|------------------|-----------|
| Зачет            | 1 семестр |

Процедура промежуточной аттестации регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Тамбовском государственном техническом университете.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства для проверки достижения запланированных результатов освоения дисциплины включают – *задания к опросу, индивидуальные задания для самостоятельной работы.*

#### Задания к опросу 1

1. Что такое методология?
2. В чем заключается репродуктивная и продуктивная деятельность человека?
3. Что означает понятие «организация»?
4. Что такое наука, и какими признаками она характеризуется?
5. Перечислите функции науки.
6. Расскажите об этапах развития науки.
7. Что такое знание? Виды знаний.
8. В чем отличие чувственного и рационального познания?
9. Перечислите основные структурные элементы познания.
10. В чем заключаются этические основания методологии?

#### Задания к опросу 2

1. Какие основные подходы к научным исследованиям вам известны?
2. Назовите наиболее важные функции науки.
3. Какова роль науки в современном обществе?
4. Что является центром развития общества?
5. В чем заключается специфика современных технологий?
6. Какие противоречия в науке и практике вам известны?
7. Охарактеризуйте сферы взаимодействия науки и нравственности.
8. Каковы социальные функции науки?
9. Какова роль науки в современном образовании?

#### Задания к опросу 3

1. Что такое научно-исследовательская работа?
2. Какова цель научного исследования?
3. Перечислите виды научных исследований.
4. Перечислите структурные единицы научного направления.
5. Чем обосновывается актуальность темы научно-исследовательской работы?
6. Что необходимо для рабочей гипотезы?
7. Что такое научная новизна и её элементы?
8. Опишите этапы научно-исследовательской работы.
9. Какие варианты получения новых научных результатов вам известны?
10. Расскажите о способах познания истины.

#### Задания к опросу 4

1. Охарактеризуйте понятие «документ».
2. Какие виды документов вам известны?
3. Перечислите методы анализа документов.
4. В чем заключается метод экспертных оценок?
5. Что такое каталог? Его виды.
6. Расскажите о принципах ведения рабочих записей.
7. Какие виды рабочих записей вы знаете?

8. Как составляется уточненный список исходных источников информации?
9. Что такое УДК?
11. Какие существуют принципы отбора и оценки фактического материала?

Задания к опросу 5

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 опросу 6

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

Задания к опросу 7

- РФ?
1. Над какими объектами промышленной собственности осуществляется охрана в
  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 опросу 8

1. Какие виды методов управления научными исследованиями вам известны?
2. Перечислите основные принципы организации и управления научным коллективом.
3. Что такое конфликт?
4. Какие психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного вам известны?
5. Кого относят к неформальной группе?
6. Как сотрудник может повысить свою работоспособность?
7. Как сплотить научный коллектив?
8. Назовите наиболее распространенную структуру научного подразделения.

9. Что такое научный коллектив?
10. Что может навредить деятельности научного коллектива?

Индивидуальное задание для самостоятельной работы

1. Проанализируйте тему, предмет и объект диссертационного исследования на их соответствие формуле научной специальности.
2. От каких факторов зависел выбор темы Вашего будущего диссертационного исследования? Проранжируйте эти факторы в порядке убывания значимости.
3. Сформулируйте в соответствии с темой диссертационного исследования актуальность, цели и задачи исследования.
4. Проведите оценку современных научных достижений по тематике исследования. Какие научные результаты являются теоретической базой для Вашего будущего диссертационного исследования?
5. Перечислите общенаучные и специальные методы сбора, анализа и обработки информации, которые Вы планируете использовать при проведении научных исследований.
6. Проанализируйте 2-3 автореферата диссертации по Вашей научной специальности на предмет соответствия задач и результатов исследований.
7. Какими аргументами в авторефератах подтверждается достоверность результатов проведенных научных исследований?
8. Приведите примеры формулировок научной новизны из авторефератов диссертаций по Вашей научной специальности и укажите, какие методические приемы достижения научной новизны были использованы соискателем.
9. Какую теоретическую и практическую значимость могут представлять результаты Вашего диссертационного исследования для соответствующей отрасли науки?
10. Сформулируйте основные причины, по которым аспиранты, закончившие аспирантуру, не защищают кандидатские диссертации. Какова вероятность возникновения таких причин при выполнении Вашего диссертационного исследования? Наметьте мероприятия, которые позволят Вам минимизировать возможные преграды на пути защиты диссертации.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

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

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

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

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

| Наименование, обозначение | Показатель                                                                                                                             |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Опрос                     | даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов                                                                           |
| Индивидуальное задание    | Раскрыты все вопросы индивидуального задания и сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению задания (презентации) |

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

Зачет.

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

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

| Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Шкала оценивания             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Аргументировано раскрыты основные вопросы; ответ четко структурирован, логичен, изложен с использованием современной терминологии; показан высокий уровень владения понятийно-категориальный аппаратом методологии научных исследований; продемонстрировано знание особенностей планирования и организации научно-исследовательской деятельности; продемонстрировано знание основных стадий научного исследования; показано знание норм профессиональной этики и форм представления научных результатов; показано умение использовать основные положения методологии научных исследований для решения профессиональных задач; продемонстрирована четкость ответов на дополнительные вопросы. | <i>«отлично»</i>             |
| Аргументировано раскрыты основные вопросы; показано владение понятийно-категориальный аппаратом методологии научных исследований; показано знание норм профессиональной этики и форм представления научных результатов; при ответе допущены некоторые неточности при рассмотрении особенностей планирования и организации научно-исследовательской деятельности; допущены незначительные ошибки при рассмотрении вопросов использования основных положений методологии научных исследований для решения профессиональных задач; даны ответы на большую часть дополнительных вопросов.                                                                                                        | <i>«хорошо»</i>              |
| Основные вопросы раскрыты частично; допущены неточности в использовании современной терминологии и понятийно-категориального аппарата методологии научных исследований, рассмотрении особенностей планирования и организации научно-исследовательской деятельности; показано недостаточное знание норм профессиональной этики и форм представления научных результатов; обучающийся испытывает затруднения в рассмотрении вопросов использования основных положений методологии научных исследований для решения профессиональных задач и не отвечает на большую часть дополнительных вопросов.                                                                                              | <i>«удовлетворительно»</i>   |
| Показано незнание значительной части программного материала и неправильное использование понятийно-категориального аппарата методологии научных исследований; допускаются существенные ошибки в ответе на основные и дополнительные вопросы.<br>Ответы на вопросы полностью отсутствуют.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>«неудовлетворительно»</i> |

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

Начальник управления  
подготовки и аттестации кадров  
высшей квалификации

\_\_\_\_\_ Е.И. Муратова  
« 13 » \_\_\_\_\_ февраля 20 26 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1.1.2 История и философия науки

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

Программа аспирантуры:

2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий,  
веществ и природной среды

(шифр и наименование образовательной программы)

Форма обучения: \_\_\_\_\_ очная

Кафедра: \_\_\_\_\_ «История и философия»

(наименование кафедры)

Составитель:

К.ф.н., доцент

\_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_

подпись

А.Ю. Вязинкин

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

подпись

И.В. Двухжилова

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2026



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

Дисциплина входит в состав образовательного компонента учебного плана. Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотношенных с целью реализации ОПОП.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

| Обозначение | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1.         | <i>знание методологии научного познания, в том числе методов критического анализа и оценки современных научных достижений с учетом актуального состояния истории и философии науки</i>                                                                              |
| P2.         | <i>умение анализировать методологические проблемы, оценивать современные научные достижения и результаты научных исследований, исходя из парадигмы теоретических подходов истории и философии науки</i>                                                             |
| P3.         | <i>владение навыками восприятия и анализа текстов на философско-научные темы, письменного аргументированного изложения собственной точки зрения</i>                                                                                                                 |
| P4.         | <i>знание основных направлений, проблем, теорий и методов истории и философии науки, содержания современных философских дискуссий по проблемам общественного развития</i>                                                                                           |
| P5.         | <i>умение формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории и философии науки; использовать положения и категории истории и философии науки для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений</i> |
| P6.         | <i>владение навыками решения задач профессионального развития в контексте проблематики методологии научного исследования</i>                                                                                                                                        |

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

## 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                           | 1<br>семестр |
|--------------------------------------|--------------|
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>68</b>    |
| занятия лекционного типа             | 16           |
| практические занятия                 | 16           |
| консультации                         | 0            |
| промежуточная аттестация             | 36           |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>40</b>    |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b>   |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Основы философии науки

Три аспекта бытия науки: наука как генерация нового знания, как социальный институт, как особая сфера культуры.

Логико-эпистемологический подход к исследованию науки: позитивистская традиция в философии науки; расширение поля философской проблематики в постпозитивистской философии науки; концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т.Куна, П.Фейерабенда, М.Полани.

Социологический и культурологический подходы к исследованию развитию науки: проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности; концепции М. Вебера, А.Койре, Р. Мертона, М.Малкея.

Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Ценность научной рациональности.

Наука и философия.

Наука и искусство.

Роль науки в современном образовании и формировании личности.

Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).

Преднаука и наука в собственном смысле слова.

Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки:

- античная логика и математика.

- развитие логических норм научного мышления и организации науки в средневековых университетах; роль христианской теологии в изменении созерцательной позиции ученого.

- становление опытной науки в новоевропейской культуре.

- формирование науки как профессиональной деятельности.

- становление социальных и гуманитарных наук.

Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения.

Структура эмпирического знания.

Структуры теоретического знания.

Основания науки. Структура оснований. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность.

Исторические формы научной картины мира. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа).

Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания.

Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Проблема классификации.

Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Механизмы развития научных понятий.

Классический и неклассический варианты формирования теории. Генезис образцов решения задач.

Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий.

Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

Взаимодействие традиций и возникновение нового знания.

Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций.

Междисциплинарные взаимодействия и "парадигмальные прививки" как фактор революционных преобразований в науке.

Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры.

Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов.

Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований.

Освоение саморазвивающихся "синергетических" систем и новые стратегии научного поиска.

Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов.

Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания.

Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях.

Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов.

Философия русского космизма и учение В.И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд).

Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.

Историческое развитие институциональных форм научной деятельности.

Научные сообщества и их исторические типы: республика ученых 17 века; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия.

Научные школы.

Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия.

Наука и экономика.

Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.

### **Практические занятия.**

ПР1. Подходы к исследованию науки.

ПР2. Структуры эмпирического и теоретического знания.

ПР3. Расширение этоса науки. Этика науки в XX веке.

ПР4. Научные школы. Историческое развитие способов трансляции научных знаний

ПР5. Организационное оформление науки.

ПР6. Философия и методология науки: позитивизм и эмпириокритицизм.

ПР7. Методология социально-гуманитарных и естественных наук.

ПР8. Современная философия и методология науки.

### **Самостоятельная работа.**

СР1. Религиозно-мифологическое осмысление практической деятельности.

СР2. Методология науки в эпоху Нового времени.

СР3. Промышленная революция и развитие научно-технического знания.

СР4. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса.

СР5. Математизация технических наук.

СР6. Развитие информационных технологий и автоматизация проектирования.

СР7. Экологизация техники и технических наук.

СР8. Философские проблемы информационного общества.

## **Раздел 2. Философские проблемы технических наук.**

Религиозно-мифологическое осмысление практической деятельности в древних культурах. Технические знания как часть мифологии.

Различение «технэ» и «эпистеме» в античности: техника без науки и наука без техники. Появление элементов научных технических знаний в эпоху эллинизма. Начала механики и гидростатики в трудах Архимеда.

Развитие механических знаний в Александрийском музее: работы Паппа и Герона по пневматике, автоматическим устройствам и метательным орудиям.

Техническая мысль античности в труде Марка Витрувия “Десять книг об архитектуре” (I век до н. э.). Первые представления о прочности.

Ремесленные знания и специфика их трансляции. Строительно-архитектурные знания. Горное дело и технические знания.

Влияние арабских источников и техники средневекового Востока.

Христианское мировоззрение и особенности науки и техники в Средние века. Труд как форма служения Богу. Роль средневекового монашества и университетов (XIII в.) в привнесении практической направленности в сферу интеллектуальной деятельности.

Идея сочетания опыта и теории в науке и ремесленной практике: Аверроэс (1121-1158), Томас Брадвардин (1290-1296), Роджер Бэкон (1214-1296) и его труд “О тайных вещах в искусстве и природе”.

Персонифицированный синтез научных и технических знаний: художники и инженеры, архитекторы и фортификаторы, ученые-универсалы эпохи Возрождения.

Расширение представлений гидравлики и механики в связи с развитием мануфактурного производства и строительством гидросооружений.

Великие географические открытия и развитие прикладных знаний в области навигации и кораблестроения. В. Гильберт: “О магните, магнитных телах и великом магните Земле” (1600).

Программа воссоединения “наук и искусств” Фрэнсиса Бэкона (1561-1626).

Технические проблемы и их роль в становлении экспериментального естествознания в XVII в.

Организационное оформление науки Нового времени. Университеты и академии как сообщества ученых-экспериментаторов.

Промышленная революция конца XVIII – середины XIX вв.

Возникновение в конце XVIII в. технологии как дисциплины, систематизирующей знания о производственных процессах.

Становление технического и инженерного образования. Учреждение средних технических школ в России.

Высшие технические школы как центры формирования технических наук. Разработка прикладных направлений в механике. Создание научных основ теплотехники. Зарождение электротехники.

Становление аналитических основ технических наук механического цикла.

Создание гидродинамики идеальной жидкости и изучение проблемы сопротивления трения в жидкости: И. Ньютон, А. Шези, О. Кулон и др.

Создание научных основ теплотехники. в XVIII в. Вклад российских ученых М.В.Ломоносова и Г.В.Рихмана в развитии учения о теплоте.

Формирование системы международной и отечественной научной коммуникации в инженерной сфере.

Формирование классических технических наук: технические науки механического цикла, система теплотехнических дисциплин, система электротехнических дисциплин. Изобретение радио и создание теоретических основ радиотехники.

Разработка научных основ космонавтики.

А.Н.Крылов (1863-1945) - основатель школы отечественного кораблестроения. Опытовый бассейн в г. Санкт-Петербурге как исследовательская морская лаборатория.

Развитие научных основ теплотехники. Термодинамические циклы. Становление теории тепловых электростанций (ТЭС) как комплексной расчетно-прикладной дисциплины.

Развитие теории механизмов и машин.

Становление технических наук электротехнического цикла.

Создание научных основ радиотехники. Возникновение радиоэлектроники.

Математизация технических наук. Физическое и математическое моделирование.

Развитие прикладной ядерной физики и реализация советского атомного проекта, становление атомной энергетики и атомной промышленности.

Развитие полупроводниковой техники, микроэлектроники и средств обработки информации. Зарождение квантовой электроники.

Научное обеспечение пилотируемых космических полетов (1960–1970 гг.). Вклад в решение научно-технических проблем освоения космического пространства С. П. Королева, М. В. Келдыша, Микулина, В. П. Глушко, В. П. Мишина, Б. В. Раушенбаха и др.

От теории автоматического регулирования к теории автоматического управления и кибернетике (Н. Винер).

Компьютеризация инженерной деятельности. Развитие информационных технологий и автоматизация проектирования.

Создание интерактивных графических систем проектирования (И. Сазерленд, 1963). Первые программы анализа электронных схем и проектирования печатных плат, созданные в США и СССР (1962–1965).

Исследование и проектирование сложных “человеко-машинных” систем: системный анализ и системотехника, эргономика и инженерная психология, техническая эстетика и дизайн.

Экологизация техники и технических наук. Проблема оценки воздействия техники на окружающую среду. Инженерная экология.

Предыстория возникновения информационного общества.

Информационные революции в истории человечества

Основные черты информационного общества, проблемы его становления и развития.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Абдеев, Р.Ф. Философия информационной цивилизации: учеб. пособие / Р. Ф. Абдеев. — М.: Владос, 1994. — 336 с.
2. Батулин, В.К. Философия науки [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.К. Батулин. — Электрон. текстовые данные. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 303 с. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52654>.
3. Беляев, Г.Г. История и философия науки [Электронный ресурс]: курс лекций / Г.Г. Беляев, Н.П. Котляр. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014. — 170 с. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46464>.
4. Вязинкин, А.Ю., Юдин, А.И. Философия и гуманитарное познание. Историко-философский аспект. (web-формат) [Электронный ресурс. Мультимедиа]. Учебное пособие. — Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2020. — Режим доступа: <https://www.tstu.ru/r.php/management/sovet/book/elib3/mm/2020/Vyazinkin>.
5. История и философия науки [Электронный ресурс]: учебное пособие для аспирантов технических и экономических специальностей / З.Т. Фокина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 138 с. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63667.html>
6. Самохин, К.В. История и философия науки [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению и оформлению рефератов для аспирантов и экстернов всех направлений подготовки / К. В. Самохин. — Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=5&year=2015>.
7. Юдин, А.И. История и философия науки: общие проблемы: учебное пособие для аспирантов всех специальностей / А. И. Юдин; ФГБОУ ВПО «ТГТУ». — Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. — 160 с.

##### 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**

Базовый компонент – материалы лекций, которые помогут сориентироваться в теме и определить границы ее изучения. В случае необходимости возможны обращения к дополнительной литературе.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Практические занятия позволяют развивать у обучающихся творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

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

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Для более рационального использования времени и оптимальной организации самостоятельной работы по изучению дисциплины, при подготовке к устному опросу и при работе с литературой рекомендуется:

- выделять информацию, относящуюся к изучаемым разделам (по отдельным проблемам или вопросам);
- использовать справочную литературу – словари, справочники и энциклопедии, зачастую содержащие более подробную информацию, чем учебники;
- использовать предметные и именные указатели, содержащиеся во многих учебных и академических изданиях – это существенно сокращает время поисков конкретной 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 лекционного типа                                                                                         | Мебель: учебная мебель<br>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<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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 – Формы текущего контроля успеваемости

| Обозначение | Наименование                                                                             | Форма контроля |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| ПР1         | Подходы к исследованию науки                                                             | опрос          |
| ПР2         | Структуры эмпирического и теоретического знания                                          | опрос          |
| ПР3         | Расширение этоса науки. Этика науки в XX веке                                            | опрос          |
| ПР4         | Научные школы. Историческое развитие способов трансляции научных знаний                  | опрос          |
| ПР5         | Организационное оформление науки                                                         | опрос          |
| ПР6         | Философия и методология науки: позитивизм и эмпириокритицизм                             | опрос          |
| ПР7         | Методология социально-гуманитарных и естественных наук                                   | опрос          |
| ПР8         | Современная философия и методология науки                                                | опрос          |
| СР1         | Религиозно-мифологическое осмысление практической деятельности                           | доклад         |
| СР2         | Методология науки в эпоху Нового времени.                                                | доклад         |
| СР3         | Промышленная революция и развитие научно-технического знания                             | доклад         |
| СР4         | Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса | доклад         |
| СР5         | Математизация технических наук                                                           | доклад         |
| СР6         | Развитие информационных технологий и автоматизация проектирования                        | доклад         |
| СР7         | Экологизация техники и технических наук                                                  | доклад         |
| СР8         | Философские проблемы информационного общества                                            | доклад         |

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Семестр   |
|------------------|-----------|
| Экзамен          | 1 семестр |

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

### **8.1. Оценочные средства**

Оценочные средства для проверки достижения запланированных результатов освоения дисциплины включают задания к опросу, темы докладов, теоретические вопросы к экзамену.

#### **Задания к опросу ПР1**

1. Позитивистская традиция в философии науки.
2. Расширение поля философской проблематики в постпозитивистской философии науки.

#### **Задания к опросу ПР2**

1. Пряднаука и наука в собственном смысле слова.
2. Становление опытной науки в новоевропейской культуре.

#### **Задания к опросу ПР3**

1. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций.
2. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

#### **Задания к опросу ПР4**

1. Современные процессы дифференциации и интеграции наук.
2. Освоение саморазвивающихся "синергетических" систем и новые стратегии научного поиска.

#### **Задания к опросу ПР5**

1. Христианское мировоззрение и особенности науки и техники в Средние века.
2. Расширение представлений гидравлики и механики в связи с развитием мануфактурного производства.

#### **Задания к опросу ПР6**

1. Организационное оформление науки Нового времени. Университеты и академии как сообщества ученых-экспериментаторов.
2. Становление аналитических основ технических наук механического цикла.

#### **Задания к опросу ПР7**

1. Неокантианская методология социально-гуманитарных наук. «Философия жизни».
2. Проблема оценки воздействия техники на окружающую среду. Инженерная экология.

#### **Задания к опросу ПР8**

1. Информационные революции в истории человечества.
2. Основные черты информационного общества, проблемы его становления и развития.

#### **Темы докладов**

1. Наука в античности.
2. Религия наука. Соотношение веры и разума
3. Рационализм как методология научного познания.

4. Эмпиризм как методология научного познания.
5. Наука и техника в эпоху Промышленной революции.
6. Особенности современного этапа развития науки.
7. Перспективы научно-технического прогресса.
8. Физическое и математическое моделирование.
9. Метод эволюционного моделирования.
10. Системы автоматизированного проектирования: определение, цель, задача.
11. Техника и научно-технический прогресс.
12. Техника и экология.
13. Принципы экологизации техники.
14. Понятие информации в современной науке: кибернетический, космологический, гуманитарный аспекты.
15. Культура информационного общества.
16. Критическое мышление как форма общения с виртуальной реальностью.

Теоретические вопросы к экзамену

1. Предмет истории и философии науки. Круг проблем философии науки.
2. Взаимосвязь философии и науки. Основные исторические типы взаимоотношений философии и науки.
3. Наука как область культуры. Наука и другие формы познания.
4. Возникновение науки. От мифа к логосу. Характерные особенности мифологического мышления, становление теоретического знания.
5. Греческое просвещение. Софисты, Сократ, Платон.
6. Аристотель как естествоиспытатель.
7. Философия и наука в Средние века.
8. Философия и наука эпохи Возрождения. Пантеизм. Новое понятие бытия и материи. Пересмотр физики Аристотеля.
9. Николай Коперник. Джордано Бруно. Бесконечная вселенная.
10. XVII век. Научная революция. Механистическое естествознание, механистический редукционизм.
11. Рационализм и эмпиризм. Рене Декарт о природе как протяженной субстанции. Френсис Бэкон о науке как господстве над природой.
12. Наука в XVIII-XIX веках. Понятие классической науки.
13. Наука в конце XIX –XX веках. Характерные особенности и существенные признаки неклассической науки.
14. Что такое наука? Наука и обыденно-практическое знание. Наука и вненаучное знание. Сущность и характерные черты научного знания.
15. Функции науки в жизни общества.
16. Классификация наук. Критерии классификации.
17. Периодизации развития наук. Критерии периодизации.
18. Наука как знание. Специфика теоретического познания и его формы
19. Общие закономерности развития науки. Традиции и новации. Кумулятивная и некумулятивная модели развития.
20. Закон как ключевой момент теории.
21. Гипотеза как форма и метод научно-теоретического знания.
22. Понятие метода и методологии.
23. Классификация методов. Философские, общенаучные, частнонаучные методы.
24. Методы эмпирического исследования.
25. Методы теоретического исследования.
26. Понятие научного факта. Проблем факта и теории. Истина и факты.
27. Структура и функции научной теории. Теоретические утверждения и теоретические понятия.

28. Проблема понимания, объяснения, описания и предсказание (прогнозирования). Понимание как функция науки.
29. Проблема математизация науки. Математизация и идеал научности.
30. Компьютеризация науки. Компьютеризация и перспективы образования.
31. Проблема истины в научном познании. Классическая, прагматистская, когерентная и семантическая теория истины.
32. Научная рациональность и цель науки.
33. Идеалы и нормы научного исследования. Истина как высшая познавательная ценность.
34. Интеграция и дифференциация наук.
35. Классификация наук.
36. Формы организации науки. Научные школы и коллективы.
37. Наука и образование. Развитие университетского образования в России.
38. Этика науки и профессиональная ответственность ученого
39. Наука как социальный институт. Проблема организации научных исследований.
40. Наука и образование. Развитие университетского образования в Европе и в России.
41. Понятие этики науки.
42. Роль нравственности в научной деятельности.
43. Социальная и нравственная ответственность исследователя.
44. Философия науки. Программа первого позитивизма, ее антиметафизическая направленность. Наука есть философия.
45. Эмпириокритицизм как философское осмысление великих научных открытий конца XIX- начала XX века.
46. Аналитическая философия и проблема языка науки. Бертран Рассел, Людвиг Витгенштейн, Рудольф Карнап.
47. Постпозитивизм как современная стадия развития философии науки.
48. Концепция науки и развития научного знания Карла Поппера.
49. «Структура научных революций» Томаса Куна. Природа нормальной науки. Революция как изменение взгляда на мир.
50. Методология научно-исследовательских программ Имре Лакатоса.
51. Плюрализм в эпистемологии Поля Фейерабенда.
52. Специфика социального познания. Кант и неокантианство. Вильгельм Виндельбанд и Генрих Риккерт. Науки о природе и науки о культуре. Номотетический и идиографический методы.
53. Методология наук о духе. Вильгельм Дильтей и Георг Зиммель.
54. Герменевтика как методология гуманитарного познания. Фридрих Шлейермахер, Ганс Георг Гадамер.

## 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 |

| Наименование, обозначение | Показатель                                                                                                                   |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Доклад                    | тема доклада раскрыта, сформулированы выводы;<br>соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу); |

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

Экзамен.

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

Начальник управления  
подготовки и аттестации кадров  
высшей квалификации

\_\_\_\_\_ Е.И. Муратова  
« 13 » \_\_\_\_\_ февраля 20 26 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1.1.3 Иностранный язык

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

Программа аспирантуры:

2.2.8 Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий,  
веществ и природной среды

(шифр и наименование образовательной программы)

Форма обучения: \_\_\_\_\_ очная

Кафедра: Иностранные языки и профессиональная коммуникация

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_  
д.ф.н., профессор  
\_\_\_\_\_  
д.ф.н., профессор  
\_\_\_\_\_  
д.ф.н., профессор  
\_\_\_\_\_  
к.ф.н., доцент

степень, должность

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_  
М.Н. Макеева  
\_\_\_\_\_  
В.С. Григорьева  
\_\_\_\_\_  
Н.Ю. Бородулина  
\_\_\_\_\_  
И.Е. Ильина

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_  
Н.А. Гунина  
\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2026



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

Дисциплина входит в состав образовательного компонента учебного плана. Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотношенных с целью реализации ОПОП.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

| Обозначение | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Р1.         | знать иноязычную общенаучную и терминологическую лексику, грамматические структуры, научные жанры и их композиционно-смысловое структурирование, способы научного изложения, основные приемы аннотирования, реферирования                                                   |
| Р2.         | уметь читать, понимать, переводить и использовать в своей научной работе оригинальную иноязычную научную литературу по специальности; понимать иноязычную устную речь на научные темы; писать доклад, тезисы, статью, аннотацию по теме исследования                        |
| Р3.         | владеть иноязычной общенаучной и терминологической лексикой; всеми видами чтения; навыками перевода текста по специальности; основами публичного выступления; основными навыками письма, необходимыми для подготовки публикаций; навыками работы со справочными материалами |

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

## 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                           | 2<br>семестр |
|--------------------------------------|--------------|
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>64</b>    |
| занятия лекционного типа             |              |
| практические занятия                 | 64           |
| консультации                         |              |
| промежуточная аттестация             | 1            |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>116</b>   |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>180</b>   |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Научное исследование

Практические занятия

**ПР 1.** Определение, типы и свойства научного исследования.

**ПР 2.** Основные требования, предъявляемые к научному исследованию. Формы и методы научного исследования.

**ПР 3.** Моделирование особого сценария научно-познавательной деятельности ученого: проблемная ситуация → проблема → идея → гипотеза → доказательство гипотезы → закон, вывод.

**ПР 4.** Этапы научно-исследовательской деятельности ученого. Правильная организация научно-исследовательской работы. Этапы научно-исследовательской работы.

**ПР 5.** Определение объекта и предмета научного исследования. Постановка проблемы. Цели и задачи исследования.

Самостоятельная работа:

**СР01.** Знакомство с лексикой по теме.

**СР02.** Повторение грамматического материала.

**СП03.** Работа с текстами. Выполнение упражнений и заданий.

**СР04.** Перевод, реферирование и аннотирование иноязычных текстов по теме.

#### Раздел 2. Научная конференция

**ПР 6.** Участие в международной научной конференции. Информационное письмо. Заполнение регистрационного бланка участника конференции. Прибытие и регистрация на конференции.

**ПР 7.** Открытие конференции. Пленарная сессия. Лексико-грамматические особенности устного научного дискурса. Коммуникативные навыки.

**ПР 8.** Участие в дискуссии. Выявление лексико-грамматических особенностей данного жанра устного научного дискурса. Стендовый доклад.

**ПР9.** Посещение научно-исследовательского центра. Лексико-грамматический минимум по теме. Коммуникативные навыки.

**ПР 10.** Закрытие конференции.

Самостоятельная работа:

**СР05.** Знакомство с лексикой по теме.

**СР06.** Повторение грамматического материала.

**СП07.** Работа с текстами. Выполнение упражнений и заданий.

**СР08.** Перевод, реферирование и аннотирование иноязычных текстов по теме.

#### Раздел 3. Написание статьи

**ПР 11.** Научно-экспериментальная статья по теме исследования. Риторическая организация научно-экспериментальной статьи по теме исследования.

**ПР 12.** Лексико-грамматические особенности научно-экспериментальной статьи по теме исследования. Заголовок и ключевые слова научно-экспериментальной статьи по теме исследования.

**ПР 13.** Введение к статье. Композиционный и риторический формат и лексико-грамматические особенности. Написание раздела «Методы» научно-экспериментальной статьи по теме исследования. Выявление и закрепление лексико-грамматических особенностей данного раздела статьи.

**ПР14.** Проведение эксперимента. Сбор и анализ экспериментальных данных. Написание раздела «Материалы» научно-экспериментальной статьи по теме исследования. Выявление и закрепление лексико-грамматических особенностей данного раздела статьи.

**ПР15.** Раздел «Библиография». Выявление и закрепление лексико-грамматических особенностей данного раздела статьи, правила оформления библиографии. Написание аннотации к научно-экспериментальной статье по теме исследования.

Самостоятельная работа:

**СР09.** Знакомство с лексикой по теме.

**СР10.** Повторение грамматического материала.

**СП11.** Работа с текстами. Выполнение упражнений и заданий.

**СР12.** Написание научной статьи

#### **4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ**

##### **4.1. Учебная литература**

###### **английский**

1 Болсуновская, Л. М. Академическое письмо для студентов, магистрантов и аспирантов технических вузов (английский язык). Ч.1 : учебное пособие / Л. М. Болсуновская, Т. Ю. Айкина, Е. В. Швагрукова. — 2-е изд. — Томск : Томский политехнический университет, 2022. — 130 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134269.html> (дата обращения: 24.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2 Гливенкова, О. А. Английский язык для аспирантов. Развитие навыков письменной научной речи : учебник / О. А. Гливенкова, Т. В. Мордовина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 174 с. — ISBN 978-5-4497-2590-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/135353.html> (дата обращения: 17.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3 Липина, Ю. А. Английский язык делового и профессионального общения : учебное пособие / Ю. А. Липина, О. А. Гурьянова. — Омск : Омский государственный технический университет, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-8149-3413-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131188.html> (дата обращения: 24.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

###### **немецкий**

1 Клёстер, А. М. Немецкий язык. Практика делового общения : учебное пособие / А. М. Клёстер, М. С. Шумайлова. — Омск : Омский государственный технический университет, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8149-3424-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131209.html> (дата обращения: 24.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2 Москалюк, О. С. Немецкий для аспирантов : учебное пособие / О. С. Москалюк. — Барнаул : Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, 2022. — 106 с. — ISBN 978-5-7568-1393-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122549.html> (дата обращения: 04.07.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3 Паремская, Д. А. Немецкий язык: читаем, понимаем, говорим / Д. А. Паремская, С. В. Паремская. — 2-е изд. — Минск : Вышэйшая школа, 2023. — 416 с. — ISBN 978-985-06-3476-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/130004.html> (дата обращения: 05.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

###### **французский**

1 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

2 Фефелова, Е. С. Теория и практика перевода. Французский язык : учебное пособие / Е. С. Фефелова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2021. — 132 с. — ISBN 978-5-7782-4558-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126602.html> (дата обращения: 24.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»

З Шарапова, Т. Н. Французский язык. Практика чтения и перевода научно-популярных текстов : учебное пособие / Т. Н. Шарапова, Т. В. Соколова. — Омск : Омский государственный технический университет, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-8149-3208-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124893.html> (дата обращения: 19.09.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 4.2. Периодическая литература

1. Тамбовский Государственный Технический Университет Вестник ТГТУ: 4-х яз. науч.-теор. и прикладной журн. широкого профиля / ТГТУ; Мин-во образования РФ.

2. Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского: 4-х яз. информационное издание /Ассоциация «Объединенный Университет им. В.И. Вернадского», ТГТУ.

3. Advanced Materials and Technologies: научно-теоретический англоязычный журнал. Режим доступа: <http://journal.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.пф>

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».

#### 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»

---

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 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 аспирантам.

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 «Иностранный язык» позволяет создать условия для развития личности каждого аспиранта (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: коммуникативность и способность 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 лекционного типа                                                                                         | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер                  | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные<br>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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер<br>Оборудование: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

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

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся                       | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/A)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы текущего контроля успеваемости

| Обозначение | Наименование                                                                                                                                                          | Форма контроля    |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| ПР3         | Моделирование особого сценария научно-познавательной деятельности ученого: проблемная ситуация → проблема → идея → гипотеза → доказательство гипотезы → закон, вывод. | письменная работа |
| ПР7         | Открытие конференции. Пленарная сессия. Лексико-грамматические особенности устного научного дискурса. Коммуникативные навыки.                                         | ролевая игра      |
| ПР11        | Научно-экспериментальная статья по теме исследования. Риторическая организация научно-экспериментальной статьи по теме исследования.                                  | письменная работа |

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Семестр   |
|------------------|-----------|
| Экзамен          | 2 семестр |

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства для проверки достижения запланированных результатов освоения дисциплины включают задания тестовые задания, задания к письменной работе.

Задания к письменной работе ПР03

#### PAPER 1. READING

**Part 1. You are going to read the text about qualities of a good research topic. Six sentences have been removed from the text. Choose from the sentences A - G the one that fits each gap (1- 6). There is one extra sentence which you do not need to use. Mark your answers on the answer sheet.**

#### QUALITIES OF A GOOD TOPIC

A good research paper depends so much on a good choice of topic that you need to make this selection carefully. You know you are on the right track if your proposed research topic meets the following qualifications:

*The topic will enable you to fulfill the assignment.* **1** \_\_\_\_\_. Can you find enough information to meet the specified length? Is the topic really related to the course for which it will be written? If you aren't sure about a topic choice, ask your instructor, even if such approval isn't required.

*The topic interests you enough to work on it.* You commit yourself to a lot of time and energy when you start a research paper. **2** \_\_\_\_\_.

*The topic will teach you something.* A research paper is not busywork. You should be able to learn something new from the content of the topic you are investigating at the same time that you are sharpening your skills.

*The topic is of manageable scope.* You should bear in mind, even at initial stages, that since the research paper is not the only demand on your time, you need to impose your own limitations on it. "American Foreign Policy" and "Religion" are obviously too broad, as is any topic about which you can find a book in the library. No matter how interesting or exciting a topic seems, work with it *only* if you can give to it the kind of time it will require of you. Otherwise, choose an alternative.

*You can bring something to the topic.* It is known that that a research paper synthesizes your discoveries about a topic and your judgment, interpretation, and evaluation of those discoveries. **3** \_\_\_\_\_.

*Enough information on the topic is available to you.* Even if you haven't had to go to a library before this because you didn't need to use resources there in selecting a topic, you should go to one now. You need to ascertain that there will be enough print information available to you for the research paper.

If you have selected a topic recently in the news and your instructor requires that you use both books and periodicals as reference sources, you may have to change your proposed topic. There is an information time lag; only daily newspapers can get news in print immediately and weekly periodicals are timely. The editors of other magazines and journals select contents many months in advance. **4** \_\_\_\_\_.

If you plan to do most of your library work at a neighbourhood branch rather than in a school library, you have still another reason for getting to the library and making sure enough information is available to you. Libraries select their holdings to best serve their users, and you may discover that a lack of sources in your neighbourhood library precludes your working on an otherwise desirable topic. Change libraries or change topics.

*The topic is suitable for your audience.* A teacher in a highly specialized field, for instance, could understand technical material in the field that beginning students could not cope with. Keep in mind that one person or more will read your research paper, so the topic should be suitable for that audience. **5** \_\_\_\_\_.

**6** \_\_\_\_\_. A topic too broad, too restrictive, too mundane, or too esoteric might not let you show off the extent of your ability to develop ideas, find information, evaluate or organise it, make reasoned judgments, present them convincingly, and support your statements.

**A.** The good topic choice is one that enables you, to be a participant in the material you discover through the words or ideas of others.

**B.** And you should know that a book is usually not published until a year after its author submits a final manuscript.

**C.** Using material from someone else without proper acknowledgment is plagiarism.

**D.** If you don't think you are interested enough in a topic or don't feel a commitment toward it, don't even start on it. Choose another one.

**E.** Your understanding of the prior knowledge, age, reading ability, concerns, educational background, and known leanings or beliefs of the audience enter into your decision about the suitability of a topic.

F. Since you are probably undertaking a research paper as part of an assignment, be sure that what you propose will do what you've been asked to do.

G. The topic lets you demonstrate all your abilities that a research paper is meant to show.

немецкий

**1. Lesen Sie den Text und beantworten Sie die Fragen zum Text.**

**Die Aspirantur in Russland**

Eine Form der Heranbildung von wissenschaftlichem Nachwuchs für die Forschung in der Akademie der Wissenschaften Russlands ist die Aspirantur. In die Aspirantur werden junge Leute aufgenommen, die eine abgeschlossene Hochschulbildung besitzen und die Aufnahmeprüfungen bestanden haben. Bei der Aufnahme werden folgende Prüfungen abgelegt: in Philosophie, in einer Fremdsprache und im Spezialfach.

In Russland gibt es zwei Formen der Aspirantur: die Direkt- und die Fernaspirantur. Die Ausbildung in der Direktaspirantur dauert normalerweise drei Jahre und in der Fernaspirantur vier Jahre. Die Direktaspiranten erhalten für drei Jahre ein Stipendium und müssen in dieser Zeit unter Anleitung eines wissenschaftlichen Betreuers eine Kandidatendissertation erarbeiten. Von der Berufsarbeit werden die Direktaspiranten freigestellt. Die Fernaspiranten werden von der Berufsarbeit nicht freigestellt und erhalten auch kein Stipendium, sie erhalten ihr Gehalt.

Im ersten Studienjahr studieren die Aspiranten Philosophie, eine Fremdsprache und Informatik. Das Studium dieser Fächer wird mit einer Prüfung abgeschlossen. Diese Prüfung heißt Kandidatenprüfung. Die Kandidatenprüfungen sind eine Voraussetzung für die Verteidigung der Dissertation. In den nächsten zwei Jahren vertieft der Direktaspirant seine theoretischen Kenntnisse auf dem jeweiligen Fachgebiet, eignet sich spezielles Wissen über ein bestimmtes Thema an und erarbeitet eine Dissertation zu diesem Thema. Seine Befähigung für die selbständige Forschungsarbeit weist er durch diese Kandidatendissertation nach. Die Kandidatendissertation wird öffentlich verteidigt. Eine wesentliche Voraussetzung für die Verteidigung der Dissertation ist, dass Teile der Dissertation vorher in Form von Artikeln in wissenschaftlichen Fachzeitschriften veröffentlicht werden. Diese Publikationen behandeln Teilprobleme der Arbeit und sollen in ihrer Gesamtheit dem Inhalt der Dissertation entsprechen.

Nach der öffentlichen Verteidigung der Dissertation erwirbt der Aspirant den akademischen Grad eines „Kandidaten der Wissenschaften“. Hier seien einige Beispiele für diesen akademischen Grad angeführt, nämlich Kandidat der chemischen Wissenschaften, Kandidat der philosophischen Wissenschaften usw.

1. Wie erfolgt die Ausbildung junger Fachwissenschaftler?
2. Welche Prüfungen werden bei der Aufnahme in die Aspirantur abgelegt?
3. Welche Formen der Aspirantur gibt es in Russland?
4. Wie lange dauert eine Aspirantur?
5. Welche Kandidatenprüfungen werden in der Aspirantur abgelegt?
6. Wer leitet die Arbeit eines Aspiranten?
7. Welche Lehrgänge müssen die Aspiranten besuchen?
8. Wie viel Artikel müssen die Aspiranten veröffentlichen?
9. Welche Probleme behandeln die Publikationen?
10. Womit wird die Aspirantur abgeschlossen?

французский

**I. Écoutez six témoignages et trouvez la correspondance entre ces témoignages (1-6) et les affirmations proposées (A-G).**

Qu'est-ce que vous faites pendant les vacances?

**Numéro 1.** Marco Vaz: Au mois d'août tous les ans, avec ma femme et mes enfants on va au Portugal. On va voir la famille et je retrouve mes amis. Dans la journée, on va à la plage et le soir, on fait de grands repas, on joue aux cartes. On part toujours en voiture parce que c'est moins cher que le train ou l'avion mais le voyage est fatigant; il dure longtemps.

**Numéro 2.** Mme Leroux: Moi, pendant les vacances, je fais des voyages. Je n'ai pas d'enfants alors je pars en juin ou en septembre; c'est moins cher et il y a moins de touristes. L'année dernière, je suis allée en Inde. C'est un pays magnifique mais dur. Je ne voyage pas seule: je préfère les voyages organisés avec un guide.

**Numéro 3.** Philippe Roussel: Les vacances ne sont pas toujours les mêmes! Mais je préfère avoir mes vacances en été, saison pendant laquelle on peut avoir les séjours les plus longs. Mais parfois nous partons en vacances en hiver, surtout en vacances de Noël ou les vacances scolaires de février. La destination préférée? La mer bien sûr! Pas en hiver! En hiver on va plutôt dans les montagnes où on choisit un circuit touristique.

**Numéro 4.** Cécile Dupont: Pendant les vacances? On fait du sport avec les enfants. Ils aiment le VTT alors on part en voiture. On va dans de petits villages, on prend un hôtel et on fait de belles promenades en famille. Quand on a visité la région, on repart en voiture. L'année dernière, nous avons visité la Savoie et la Côte d'Azur. Cette année, nous avons envie de visiter la Bretagne et le Massif central; on aime le changement et la variété mais on prend toujours nos vacances du 14 juillet au 15 août!

**Numéro 5.** Antoine Martin: Je ne voyage jamais pendant les vacances. Pour moi, les voyages, c'est le travail. Non, avec mes amis, on loue une maison dans une région. On y va en train et après on loue une voiture. On choisit une maison avec une piscine parce qu'en juillet, il fait chaud. On cherche toujours une région riche par son histoire et on visite les châteaux, les musées, on se promène dans les villes. On ne va pas au bord de la mer; il y a trop de monde.

**Numéro 6.** Journaliste: Aujourd'hui, malgré la cinquième semaine de congés payés, quatre Français sur dix ne partent pas en vacances. Quand on ne part pas, c'est par le manque de moyens économiques ou pour des raisons de santé. Ce sont surtout des habitants des grandes villes qui partent le plus souvent. Les habitants des communes rurales sont, en revanche, ceux qui partent le moins.

- A. Aujourd'hui, quatre Français sur dix ne partent pas en vacances.
  - B. Je déteste les voyages organisés avec un guide.
  - C. Pendant les vacances, on fait du sport avec les enfants.
  - D. Je pars en juin ou en septembre; c'est moins cher et il y a moins de touristes.
  - E. Nous visitons les châteaux, les musées; on se promène dans les villes.
  - F. Tous les ans au mois d'août, je vais au Portugal avec ma famille.
- D'habitude je pars en vacances en été,

#### Задания к ролевой игре ПР07

**Структура игры-** ролевая игра "Пресс-конференция" рассчитана на одно учебное занятие. Она включает следующие этапы:

1. Вступительное слово ведущего
2. Лаконичные выступления "ученых, изобретателей", что дают пресс-конференцию
3. Ответы "ученых, изобретателей" на вопрос корреспондентов
4. Оценка работы участников игры

В процессе игры трое аспирантов выполняют роли выдающихся ученых (изобретателей), которые дают пресс-конференцию. Они высказывают "свой" основные взгляды на технику и науку, отвечают на вопросы "корреспонденты". Один участник игры выполняет обязанности ведущего пресс-конференции, выполняют роли корреспондентов СМИ, которые ставят вопрос выдающимся "ученым".

Задача "ученых" - изучить работы выбранного автора. Высветить суть его идей, изобретений. Ответить на вопрос "корреспонденты" от имени ученого, роль которого выполняется.

## 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»

Задача "корреспонденты" - ознакомиться с открытиями ученых, что "будут" участие в пресс-конференции, подготовить и задать им вопрос о сущности и актуальности их изобретений, научных теорий, взглядов.

Рекомендации ведущему. Во вступительном слове представить выдающихся ученых, изобретателей прибывшие на пресс-конференцию. Затем предоставить слово каждому из них для короткого (3-5 мин) изложения "своих" взглядов на технику и науку. На третьем этапе ведущий должен ненавязчиво регулировать ход пресс-конференции, следить за приблизительно равномерным распределением вопросов "выдающимся деятелям"; следить за тем, чтобы вопросы не заменялись высказываниями и касались темы пресс-конференции.

После окончания игры под руководством ведущего проводится оценивание выступлений и ответов "ученых". Ведущий зачитывает критерии оценивания выступления "ученых" и общим решением аудитории определяется проявление каждого из параметров. Затем в совместном обсуждении выделяются наиболее интересные, существенные, нестандартные вопросы "корреспонденты".

### Задания письменной работе ПР11

Напишите статью на иностранном языке по теме исследования.

Типичная структура статьи состоит из нескольких главных и обязательных частей:

- Eye-catching title (броский заголовок). Именно эти первые несколько слов решают судьбу вашей статьи: захочет ли редактор газеты ее прочитать или выбросит в ведро для макулатуры рядом. Поэтому попробуйте с первых же строк завладеть вниманием, и половина успеха у вас уже в кармане. Если же статья у вас в более формальном стиле, делайте оглавление лаконичным и таковым, что точно опишет главную идею.
- Introduction (введение). В этой части вы даете определение теме, которая будет подробнее описана в дальнейшем.
- The main body (основная часть). Сюда может входить от 2 до 5 параграфов, в которых тема или идея описывается и обсуждается детальнее и с разных точек зрения.
- The conclusion (выводы). В этой последней части подводится итог всего, что обсуждалось в статье, освещается финальное мнение, комментарий или рекомендации.

### Вопросы к Эк01:

1. Чтение и перевод со словарем на русский язык оригинального теста по специальности. Объем - 2300-2500 печатных знаков.
2. Чтение (ознакомительное, без словаря) оригинального текста по специальности. Объем 2000-2300 печатных знаков.
3. Изложение на иностранном языке содержания оригинального текста по широкому профилю базовой кафедры аспиранта, прочитанного без словаря. Объем текста - 1500-2000 печатных знаков.
4. Power Point презентация на иностранном языке на тему, связанную со специальностью и научной работой аспиранта.

Презентация включает:

1. Формулировку объекта и предмета, цели и задач диссертационного исследования.
2. Обоснование актуальности поставленной проблемы.
3. Описание новизны и практической ценности исследования.
4. Описание методов исследования, используемых в научной работе.

### 8.2. Критерии и шкалы оценивания

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

## 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»

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 | 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                                                    |
| 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 и шкалы.

Экзамен по иностранному языку включает в себя четыре задания:

1. Чтение и перевод со словарем на русский язык оригинального теста по специальности. Объем - 2300-2500 печатных знаков. Время подготовки – 45-60 минут. Форма проверки - чтение части текста вслух и проверка подготовленного перевода.

2. Чтение (ознакомительное, без словаря) оригинального текста по специальности. Объем 2000-2300 печатных знаков. Время подготовки - 10 минут. Форма проверки - аннотация текста на русском языке.

3. Изложение на иностранном языке содержания оригинального текста по широкому профилю базовой кафедры аспиранта, прочитанного без словаря. Объем текста - 1500-2000 печатных знаков. Время подготовки - 10 минут. Форма проверки - аннотация текста на иностранном языке.

4. Power Point презентация на иностранном языке на тему, связанную со специальностью и научной работой аспиранта.

| Критерии оценивания                                                                                                                                                                        | Шкала оценивания      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов                             | «отлично»             |
| Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной технической терминологии, могут быть допущены некоторые неточности или незначительные ошибки | «хорошо»              |
| Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ, логика и последовательность изложения имеют нарушения в построении высказываний                                                  | «удовлетворительно»   |
| 1) Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными лексическими и грамматическими ошибками<br>2) Ответ на вопрос полностью отсутствует<br>3) Отказ от ответа на вопрос        | «неудовлетворительно» |

#### 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»

---

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

Начальник управления  
подготовки и аттестации кадров  
высшей квалификации

\_\_\_\_\_ Е.И. Муратова  
« 13 » \_\_\_\_\_ февраля 20 26 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**2.1.1.4 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов,  
изделий, веществ и природной среды»**

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

Программа аспирантуры: **2.2.8 «Методы и приборы контроля и  
диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»**

(шифр и наименование образовательной программы)

Форма обучения: \_\_\_\_\_ **очная** \_\_\_\_\_

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

Составитель:

\_\_\_\_\_ Д.т.н., профессор \_\_\_\_\_  
степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ С.В. Пономарев \_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ П.В. Балабанов \_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Тамбов 2026

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

Дисциплина входит в состав образовательного компонента учебного плана. Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотносённых с целью реализации ОПОП.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

| Обозначение | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1.         | Знает общие характеристики объектов контроля и диагностики                                                                                                                                                                                                 |
| P2.         | Умеет научно обосновывать (с использованием математических методов) новые и улучшать известные методы аналитического контроля                                                                                                                              |
| P3.         | Владеет навыками теоретически и экспериментально обосновывать новые и совершенствовать существующие методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий и веществ                                                                                  |
| P4.         | Знает основные этапы разработки методов и средств контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды                                                                                                                                    |
| P5.         | Умеет осуществлять теоретические и экспериментальные исследования при разработке методов и средств контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды                                                                                   |
| P6.         | Владеет навыками оформления результатов разработки методов и средства контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды                                                                                                                |
| P7.         | Владеет навыками решения задач при разработке алгоритмического и программно-технического обеспечения процессов обработки информативных сигналов при проектировании методов и средств контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды |

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

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объём дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объёма дисциплины (в академических часах) в соответствии с утверждённым учебным планом.

| Виды работ                           | 3<br>семестр | 4<br>семестр |
|--------------------------------------|--------------|--------------|
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>32</b>    | <b>32</b>    |
| занятия лекционного типа             | 16           | 16           |
| практические занятия                 | 16           | 16           |
| консультации                         |              |              |
| промежуточная аттестация             | 36           | 36           |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>40</b>    | <b>40</b>    |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b>   | <b>108</b>   |

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме **зачёта с оценкой в 3 семестре** и в форме **экзамена в 4 семестре**.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3 семестр

##### Тема 1 Предмет и задачи учебной дисциплины.

Общая характеристика и классификация объектов контроля: веществ, материалов, изделий, природной среды.

Смеси веществ, способы выражения состава веществ. Зависимости «состав – свойства» как методическая основа аналитического процесса.

ПР01. Изучение способов выражения состава веществ.

СР01. В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 1 теме дисциплины.

##### Тема 2. Теоретические основы контроля технических и природных объектов.

Дефекты металлоизделий и способы контроля. Дефекты технологического происхождения. Эксплуатационные дефекты в условиях статических и переменных нагрузок. Растрескивание под действием термических напряжений. Дефекты неметаллических материалов и их обнаружение.

Изделие как единица продукции. Классификация промышленной продукции. Качество продукции, показатели качества, номенклатура показателей качества, показатели назначения, надежности, взаимозаменяемости, точности, стабильности и др. Квалиметрическая оценка качества продукции.

Общая характеристика природной среды как объекта экологического контроля. Природные и антропогенные экологические факторы. Антропогенные химическое и физическое (тепловое, электромагнитное, радиационное, вибрационное, акустическое и др.) загрязнения природной среды. Основные источники загрязнения.

Нормирование загрязняющих веществ в воздухе, воде, почве. Нормирование как важный элемент управления качеством природной среды.

ПР02. Изучение показателей качества, номенклатуры показателей качества, показатели назначения, надежности, взаимозаменяемости, точности, стабильности.

СР02. В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 2 теме дисциплины.

##### Тема 3. Основы метрологии и метрологического обеспечения.

Предмет и задачи метрологии. Физические величины, единицы величин, системы единиц физических величин. Размерности величин и единиц, анализ размерности.

Классификация измерений, виды и методы измерений.

Погрешности измерений, классификация погрешностей. Случайные и систематические погрешности. Типовые законы распределения погрешностей измерений. Численные характеристики погрешностей измерений, интервальные характеристики погрешностей. Погрешности прямых, косвенных и совокупных измерений.

Классификация средств измерений (СИ). Принципы построения СИ. Типовые структурные схемы СИ и их элементы.

Статические и динамические характеристики СИ, математические модели этих характеристик. Информационные характеристики СИ. Погрешности СИ в статике и динамике.

Нормирование метрологических характеристик СИ. Методы повышения точности СИ. Конструктивно-технологические, структурные, алгоритмические и комплексные методы повышения точности СИ.

Подготовка измерительного эксперимента. Технические измерения с однократными и многократными наблюдениями. Обработка и представление результатов наблюдений. Оценивание результатов и погрешностей прямых, косвенных и совокупных измерений с многократными и однократными наблюдениями.

#### 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды

Метрологическое обеспечение измерений. Закон РФ об обеспечении единства измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Передача размера единиц от эталона к образцовым и рабочим СИ. Градуировка, поверка СИ. Метрологическая служба.

ПРО3. Конструктивно-технологические, структурные, алгоритмические и комплексные методы повышения точности СИ.

СРО3. В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 3 теме дисциплины.

#### **Тема 4. Приборы и методы контроля веществ (аналитический контроль).**

Роль и значение аналитического контроля в народном хозяйстве. Классификация аналитических методов и приборов. Методы и приборы, основанные на непосредственном измерении физических параметров смесей. Методы и приборы с предварительным преобразованием анализируемой пробы.

Приборы и методы контроля состава жидкостей. Оптические методы и приборы контроля состава жидкостей. Фотометрические дисперсионные и недисперсионные анализаторы. Абсорбционные фотометрические анализаторы, работающие в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной областях спектра. Турбодиметрические и фотоколориметрические анализаторы. Методы измерения реологических свойств ньютоновских и неньютоновских жидкостей. Измерение теплофизических свойств жидкостей.

Рефрактометрические, поляризационные и атомно - абсорбционные методы и приборы. Физические основы фотометрических методов, структурные схемы фотометрических анализаторов, уровень их технических характеристик, тенденции развития.

Электрохимические методы и приборы контроля состава жидкостей: кондуктометрические (контактные и бесконтактные), диэлькометрические, полярографические, потенциометрические и др. Физико-химические основы методов.

Измерение электропроводности растворов контактными двух- и четырёхэлектродными ячейками. Измерительные схемы кондуктометров. Методы и схемы температурной коррекции.

Низко- и высокочастотная бесконтактная кондуктометрия. Эквивалентные электрические схемы ячеек. Измерительные схемы бесконтактных кондуктометров. Диэлькометрические анализаторы жидкостей. Первичные измерительные преобразователи и вторичные приборы диэлькометров.

Полярографические анализаторы. Полярограммы одно- и многокомпонентных растворов. Полярографические анализаторы, работающие на постоянном и переменном токе, их структурные схемы и характеристики.

Потенциометрические анализаторы, теоретические основы метода. Электродная система рН-метра, измерительная схема рН-метра. Определение координат изопотенциальной точки, схемы температурной компенсации. Приборы для измерения рН. Ионоселективные электроды, иономеры.

Механические анализаторы жидкостей, основанные на зависимости плотности и вязкости анализируемой пробы от ее состава. Основные методы и приборы измерения плотности и вязкости жидких сред.

Автоматическое титрование. Кривые титрования. Схемы титрометров дискретного и непрерывного действия.

Приборы и методы контроля состава газов. Особенности измерения состава газов. Классификация газоаналитических приборов.

Оптические приборы и методы газового анализа: абсорбционные и эмиссионные. Абсорбционно-оптические газоанализаторы инфракрасного поглощения (в том числе оптико-акустические), ультрафиолетового поглощения, фотоколориметрические (жидкостные и ленточные).

Тепловые приборы и методы газового анализа: термокондуктометрические, термохимические. Области применения, измерительные схемы, основные характеристики.

#### *2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды*

Магнитные газоаналитические приборы: термоманнитные, магнитомеханические и др.

Ионизационные газоанализаторы: пламенно-ионизационные, аэрозольно-ионизационные и др.

Масс-спектрометрический метод анализа. Структурные схемы масс-спектрометров, их основные характеристики. Тенденции развития масс-спектрометрии.

Хроматографический метод анализа. Физико-химические основы процесса разделения смесей. Структурная схема и основные элементы хроматографической установки. Виды хроматографических детекторов. Промышленные хроматографы, тенденции их развития. Автоматизированная обработка хроматограмм и масс-спектрограмм с использованием микропроцессорной техники.

Приборы и методы контроля влажности газов: психрометрический, по точке росы, сорбционные и др. Области применения, структурные схемы приборов, их основные характеристики, тенденции развития. Измерение влажности твердых материалов. Экспериментальное измерение коэффициента диффузии влаги в коллоидных капиллярно – пористых материалах.

ПР04. Приборы и методы контроля состава жидкостей. Оптические методы и приборы контроля состава жидкостей.

ПР05. Рефрактометрические, поляризационные и атомно - абсорбционные методы и приборы.

ПР06. Измерение электропроводности растворов контактными двух- и четырёхэлектродными ячейками. Измерительные схемы кондуктометров.

ПР07. Полярографические анализаторы. Полярограммы одно- и многокомпонентных растворов.

ПР08. Потенциометрические анализаторы, теоретические основы метода. Электродная система рН-метра, измерительная схема рН-метра.

СР04. В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 4 теме дисциплины.

### **4 семестр**

**Тема 5. Приборы и методы акустического, вибрационного, капиллярного контроля материалов и изделий.**

Приборы и методы акустического контроля. Приборы для контроля физико-механических свойств материалов.

Приборы и методы вибрационного контроля и диагностики. Физические основы методов обнаружения дефектов работающего оборудования по результатам измерения параметров вибрации. Область применения и структурные схемы построения аппаратуры для эксплуатационного контроля вибрационного состояния и технической диагностики машин. Типы обнаруживаемых дефектов.

Приборы капиллярного контроля. Физические основы капиллярного контроля, технология контроля. Основные дефектоскопические материалы: проникающие жидкости, проявители, очистители.

Приборы и методы контроля течеисканием. Понятие герметичности. Основные виды нарушения герметичности. Величины течей, единицы измерений. Принципиальные основы методов испытания на герметичность – регистрация проникающих через течи жидких и газообразных пробных веществ. Разновидности течеискателей и способы их применения. Способы калибровки приборов.

ПР09. Приборы капиллярного контроля. Физические основы капиллярного контроля, технология контроля.

ПР10. Приборы и методы контроля течеисканием.

СР05. В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 5 теме дисциплины.

**Тема 6. Приборы и методы магнитного, оптического, радиационного, радиоволнового, теплового, электрического и электромагнитного контроля материалов и изделий.**

Приборы и методы магнитного контроля. Природа диа-, пара-, и ферромагнетизма. Методы измерения напряженности магнитных полей, намагниченности и индукции. Приборы для контроля физико-химических свойств материала и изделий, основанные на измерении магнитных характеристик. Магнитные толщиномеры.

Приборы и методы оптического контроля. Физическая природа оптических явлений, используемых для контроля: дифракция, интерференция, поляризация, рассеяние света, фотоэффект. Принципы построения оптических приборов контроля. Основные виды источников излучения. Согласование приемников излучения с оптической системой.

Приборы и методы радиационного контроля. Природа радиационного излучения и его основные характеристики. Интенсивность излучения. Единицы дозы и активности. Взаимодействие заряженных частиц, нейтронов, рентгеновского и гамма-излучения с веществом.

Приборы и методы радиоволнового контроля. Распространение радиоволн, взаимодействие с веществом. Отражение, преломление, поглощение, рассеяние, интерференция, дифракция. Диэлектрические свойства материалов в диапазоне микрорadiоволн. Области применения.

Приборы и методы теплового контроля. Термоэлектрические и жидкокристаллические преобразователи. Приемники инфракрасного излучения. Принципы построения пирометров: радиационных, яркостных, частичного измерения, цветовых. Тепловизоры, их устройство и применение. Основы феноменологической теории теплопроводности. Первоначальные сведения о методах и приборах для измерения теплофизических свойств веществ. Стационарные методы измерения теплопроводности. Методы теплофизических измерений, основанные на теории начальной стадии теплопереноса в исследуемом образце. Нестационарные методы регулярных режимов первого, второго и третьего рода. Методы измерения теплофизических свойств веществ с использованием временных и пространственных интегральных характеристик физических величин, измеряемых непосредственно в ходе эксперимента.

Приборы и методы электрического контроля. Основы электрического метода. Измерение электрического сопротивления. Методы переменного и постоянного токов. Приборы для контроля дефектов и химического состава, основанные на измерении электросопротивления, тангенса угла потерь, диэлектрической постоянной.

Приборы и методы электромагнитного контроля. Физические основы метода вихревых токов. Разновидности преобразователей, их конструкция, область применения. Структурные схемы приборов, реализующих различные способы разделения параметров. Электромагнитные дефектоскопы, толщиномеры, приборы контроля физико-химических свойств материалов. Область применения.

ПР11. Приборы для контроля физико-химических свойств материала и изделий, основанные на измерении магнитных характеристик.

ПР12. Принципы построения оптических приборов контроля. Основные виды источников излучения.

ПР13. Приборы и методы радиоволнового контроля. Распространение радиоволн, взаимодействие с веществом.

ПР14. Приборы и методы теплового контроля.

СР06. В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 6 теме дисциплины.

**Тема 7. Приборы и системы контроля природной среды.**

Природная среда как объект экологического контроля. Основные загрязнители природной среды и их источники. Нормирование загрязнений в воздухе, воде, почве. Основные стадии и характеристики процесса контроля природной среды (отбор пробы, подго-

2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды

товка пробы, измерение состава, обработка и представление результатов измерения). Основные требования к методам и средствам контроля природной среды.

Классификация методов контроля параметров природной среды. Физико-химические основы методов контроля приоритетных загрязнений природной среды. Технические средства мониторинга воздушной среды, водной среды и почв: газоанализаторы, анализаторы жидкостей, анализаторы твердых и сыпучих веществ. Принципы действия, технические характеристики, области применения.

Методическое и техническое обеспечение аналитической аппаратуры универсального назначения (многокомпонентный анализ природной среды): атомная и молекулярная спектрофотометрия, газовые и жидкостные хроматографы, универсальные многоканальные компьютерные системы контроля окружающей среды.

Структура экологического мониторинга антропогенного загрязнения природной среды, основные подсистемы мониторинга: мониторинг источников загрязнения, мониторинг атмосферы, мониторинг вод суши морей и океанов, мониторинг почв, фоновый мониторинг.

Общие сведения о системах мониторинга радиационных, электромагнитных, тепловых, акустических и вибрационных экологических факторов. Воздействие указанных факторов, нормативы контроля, технические средства, характеристики систем и области применения.

ПР15. Технические средства мониторинга воздушной среды, водной среды и почв: газоанализаторы, анализаторы жидкостей, анализаторы твердых и сыпучих веществ.

ПР16. Атомная и молекулярная спектрофотометрия, газовые и жидкостные хроматографы, универсальные многоканальные компьютерные системы контроля окружающей среды.

СР07. В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 7 теме дисциплины.

### 3 семестр

| Наименование раздела дисциплины (темы) | Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы) |                      |                      |                        |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
|                                        | занятия лекционного типа                                    | лабораторные занятия | практические занятия | самостоятельная работа |
| Тема 1                                 | 2                                                           |                      | 2                    | 5                      |
| Тема 2                                 | 2                                                           |                      | 2                    | 5                      |
| Тема 3                                 | 2                                                           |                      | 2                    | 5                      |
| Тема 4                                 | 10                                                          |                      | 10                   | 25                     |

### 4 семестр

| Наименование раздела дисциплины (темы) | Часы, отведенные на изучение (академические) |                      |                      |                        |
|----------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
|                                        | занятия лекционного типа                     | лабораторные занятия | практические занятия | самостоятельная работа |
| Тема 5                                 | 4                                            |                      | 4                    | 10                     |
| Тема 6                                 | 6                                            |                      | 8                    | 18                     |
| Тема 7                                 | 6                                            |                      | 4                    | 12                     |



#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Пономарев, С.В. Применение математических основ метрологии при оптимизации режимных параметров методов и основных конструкционных размеров устройств для измерения теплофизических свойств веществ: монография / С.В. Пономарев, А.Г. Дивин, Д.А. Любимова; под науч. ред. С.В. Пономарева. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 160 с. (10 п.л.) ISBN 978-5-8265-1492-4
2. Пономарев, С.В. Теоретические и практические основы теплофизических измерений: под ред. С.В. Пономарева / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, А.Г. Дивин, В.А. Вертоградский, А.А. Чуриков. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 408 с.
3. Тютюнник, В.М. Подготовка диссертации по техническим наукам: учеб. Пособие для аспирантов и соискателей учен. Степени канд. техн. наук. / В.М. Тютюнник, В.И. Павлов. – Тамбов; М.; СПб.; Баку; Вена; Гамбург: Изд-во МИНЦ «Нобелистика», 2011. – 206 с.
4. Латышенко, К.П. Неразрушающий контроль. Часть 1. / К.П. Латышенко, А.А. Чуриков, С.В. Пономарев и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО ТГТУ, 2016. – 80 с. <http://tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=12&year=2016>
5. Латышенко, К.П. Неразрушающий контроль. Часть 2. Неразрушающий контроль в управлении качеством с применением мехатронных систем: / К.П. Латышенко, А.А. Чуриков, С.В. Пономарев и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО ТГТУ, 2017. – 80 с. <http://tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=12&year=2017>
6. Кулаков, М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств: Учебник для вузов по специальности «Автоматизация и комплексная механизация химико-технологических процессов» / М.В. Кулаков. -3-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1983.
7. Пономарев, С.В. Теоретические и практические аспекты теплофизических измерений: Монография / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, А.Г. Дивин. В 2 кн. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. Кн.1 204с.
8. Пономарев, С.В. Теоретические и практические аспекты теплофизических измерений: Монография / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, А.Г. Дивин. В 2 кн. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. Кн.2 216 с.
9. Мищенко, С.В. История метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством: Учебное пособие / С.В. Мищенко, С.В. Пономарев, Е.С. Пономарева и др. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 112 с.

##### 4.2 Периодическая литература

1. Журнал «Вестник ТГТУ».
2. Журнал «Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского»
3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7841](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=7841) .
4. Журнал «Системотехника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=54014](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=54014) .
5. Журнал «Датчики и системы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8642](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8642) .
6. Журнал «Измерительная техника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8723](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8723) .

#### 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.пф>

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

**Подготовка к лекциям.** Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. 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 оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

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. 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.

**Самостоятельная работа.** Самостоятельная работа аспиранта является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа аспиранта над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании научных работ.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- работу со справочной и методической литературой;
- выступления с докладами, сообщениями на занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;

#### 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды

–выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.

–проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний.

**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.

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 информация 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;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- 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 литературы находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу, конспект лекций;
- 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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные<br>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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащённые 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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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 – Формы текущего контроля успеваемости

| Обозначение | Наименование                                                                                                                                     | Форма контроля |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| ПР01        | Изучение способов выражения состава веществ.                                                                                                     | опрос          |
| СР01        | В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 1 теме дисциплины.                                                                         | опрос          |
| ПР02        | Изучение показателей качества, номенклатуры показателей качества, показатели назначения, надежности, взаимозаменяемости, точности, стабильности. | опрос          |
| СР02        | В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 2 теме дисциплины.                                                                         | опрос          |
| ПР03        | Конструктивно-технологические, структурные, алгоритмические и комплексные методы повышения точности СИ.                                          | опрос          |
| СР03        | В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 3 теме дисциплины.                                                                         | опрос          |
| ПР04        | Приборы и методы контроля состава жидкостей. Оптические методы и приборы контроля состава жидкостей.                                             | опрос          |
| ПР05        | Рефрактометрические, поляризационные и атомно - абсорбционные методы и приборы.                                                                  | опрос          |
| ПР06        | Измерение электропроводности растворов контактными двух- и четырёхэлектродными ячейками. Измерительные схемы кондуктометров.                     | опрос          |
| ПР07        | Полярографические анализаторы. Полярограммы одно- и многокомпонентных растворов.                                                                 | опрос          |
| ПР08        | Потенциометрические анализаторы, теоретические основы метода. Электродная система рН-метра, измерительная схема рН-метра.                        | опрос          |
| СР04        | В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 4 теме дисциплины.                                                                         | реферат        |
| ПР09        | Приборы капиллярного контроля. Физические основы капиллярного контроля, технология контроля.                                                     | опрос          |
| ПР10        | Приборы и методы контроля течеисканием                                                                                                           | опрос          |
| СР05        | В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 5 теме дисциплины.                                                                         | опрос          |
| ПР11        | Приборы для контроля физико-химических свойств материала и изделий, основанные на измерении магнитных характеристик.                             | опрос          |
| ПР12        | Принципы построения оптических приборов контроля. Основные виды источников излучения.                                                            | опрос          |

*2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ  
и природной среды*

| Обоз-<br>начение | Наименование                                                                                                                                              | Форма контроля |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| ПР13             | Приборы и методы радиоволнового контроля. Распространение радиоволн, взаимодействие с веществом.                                                          | опрос          |
| ПР14             | Приборы и методы теплового контроля.                                                                                                                      | опрос          |
| СР06             | В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 6 теме дисциплины.                                                                                  | опрос          |
| ПР15             | Технические средства мониторинга воздушной среды, водной среды и почв: газоанализаторы, анализаторы жидкостей, анализаторы твердых и сыпучих веществ.     | опрос          |
| ПР16             | Атомная и молекулярная спектрофотометрия, газовые и жидкостные хроматографы, универсальные многоканальные компьютерные системы контроля окружающей среды. | опрос          |
| СР07             | В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 7 теме дисциплины.                                                                                  | реферат        |

**7.2. Промежуточная аттестация**

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Семестр   |
|------------------|-----------|
| Зачет с оценкой  | 3 семестр |
| Экзамен          | 4 семестр |

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства для проверки достижения запланированных результатов освоения дисциплины включают вопросы к зачету с оценкой в 5 семестре и к экзамену в 6 семестре.

Самостоятельная работа обучающихся состоит из:

- изучения дидактических единиц каждой темы учебной дисциплины по конспектам и рекомендуемой учебной и научной литературе;
- изучения тем лекционного курса, запланированных для самостоятельного освоения;
- изучение тем практических занятий, запланированных для самостоятельного освоения;
- изучения методических указаний к выполнению индивидуального задания в виде реферата;
- подготовки к мероприятиям текущего и промежуточного контроля (к зачету с оценкой в 3 семестре и к экзамену в 4 семестре).

В процессе самостоятельной работы аспирантам рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, указанную в шестом разделе данной рабочей программы.

В качестве индивидуального задания на самостоятельную работу аспирантам могут быть выданы следующие примерные темы рефератов или докладов:

1. Способы выражения состава и свойств веществ.
2. Основные характеристики природной среды как объекта экологического контроля.
3. Конструктивные, технологические, структурные, алгоритмические и комплексные методы повышения точности методов и средств измерений.
4. Приборы и методы контроля влажности газов и твёрдых тел.
5. Физические основы капиллярного контроля, технология капиллярного контроля.
6. Приборы и методы теплового контроля.
7. Приборы и системы контроля природной среды.
8. Перспективы и планы использования в моей кандидатской диссертации результатов изучения учебной дисциплины «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».
9. Перспективы и планы использования в моей кандидатской диссертации методов и средств измерения теплофизических свойств веществ.
10. Перспективы и планы использования в моей кандидатской диссертации методов и средств измерения влажности твёрдых и сыпучих веществ.

### Примерный список вопросов к зачёту с оценкой в 3 семестре.

1. Основные представления о методах и приборах для анализа состава и измерения свойств веществ.
2. Способы представления состава веществ с использованием концентраций компонентов.
3. Способы представления численных значений свойств веществ.
4. Аналитическое представление взаимосвязи между свойством и концентрациями компонентов анализируемого вещества.
5. Три варианта включения обратной связи для приборов с компенсационной схемой измерения.
6. Методы анализа, использующие предварительное преобразование пробы.



2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды

7. Методы анализа, функционирующие без предварительного преобразования пробы.
8. Основные понятия и физико-химические основы кондуктометрического метода анализа на постоянном и переменном токе с применением контактных электролитических ячеек.
9. Основы кондуктометрического метода анализа на переменном токе с применением бесконтактных электролитических ячеек.
10. Основные представления о процессе диссоциации молекул с образованием ионов в растворах.
11. Удельная и эквивалентная электропроводность раствора. Постоянная электролитической ячейки.
12. Типичный вид зависимости удельной электропроводности водных растворов от их концентрации.
13. Влияние температуры на электропроводность раствора при осуществлении кондуктометрического анализа.
14. Влияние процессов поляризации, протекающих на межфазной поверхности электрод-раствор электролита, на результаты кондуктометрических измерений.
15. Электрическая схема замещения двухэлектродной электролитической ячейки.
16. Измерительные схемы кондуктометров с двухэлектродными ячейками.
17. Измерительная схема кондуктометра с четырехэлектродной ячейкой.
18. Варианты введения температурной компенсации в кондуктометрах.
19. Низкочастотная бесконтактная кондуктометрия.
20. Высокочастотная бесконтактная кондуктометрия и варианты схем высокочастотных кондуктометрических ячеек.
21. Эквивалентные схемы высокочастотных кондуктометрических ячеек емкостного и индуктивного типа.
22. Измерительные схемы высокочастотных электрокондуктометров.
23. Физико-химические основы потенциометрического метода анализа. Электроды первого и второго рода.
24. Понятие величины pH.
25. Измерительные ячейки для потенциометрических измерений.
26. Схема pH-метра со статической компенсацией (с отрицательной обратной связью по току).
27. Статическая характеристика измерительной ячейки pH-метра и зависимость ее сигнала от температуры.
28. Основы полярографического метода анализа. Схема полярографической установки и полярограмма однокомпонентного раствора.
29. Полярограмма многокомпонентного раствора и определение природы и концентрации анализируемого вещества.
30. Схема измерительной ячейки и работа классического полярографа.
31. Полярографы переменного тока.
32. Фотоэлектрические рефрактометры. Показатель преломления.
33. Кюветные преобразователи рефрактометров.
34. Вывод расчетного соотношения для вычисления концентрации бинарного раствора (смеси) по измеренному значению показателя преломления.
35. Схема автоматического рефрактометра с дифференциальной кюветой.
36. Принцип действия рефрактометров, основанных на использовании явления полного внутреннего отражения.
37. Схема автоматического рефрактометра, работающего на основе использования явления полного внутреннего отражения.
38. Принцип действия фотоэлектрических колориметров. Закон Ламберта-Бера.
39. Схемы двухканальных фотоколориметров с двумя и одним фотоприемниками.

2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды

40. Принцип действия поляризационно-оптических методов анализа.
41. Схема автоматического поляриметра.
42. Автоматические нефелометры и турбидиметры.
43. Методы измерения концентрации растворов по величине температурной депрессии и давлению насыщенных паров.
44. Радиоизотопный метод анализа.
45. Плотнометры для жидкостей. Зависимость плотности от температуры.
46. Весовые плотнометры.
47. Буйковые плотнометры.
48. Гидростатические плотнометры.
49. Вискозиметры. Динамическая и кинематическая вязкость.
50. Капиллярные вискозиметры.
51. Вискозиметры с падающим телом.
52. Ротационные вискозиметры.
53. Вибрационные вискозиметры.
54. Основные определения, классификация и характеристики методов титрования.
55. Принципиальная схема автоматического объемного титрования.
56. Принципиальная схема автоматического кулонометрического титрования.
57. Кондуктометрическое титрование.
58. Потенциометрическое титрование.
59. Амперометрическое и фотометрическое титрование.
60. Многопараметрический вычислительный метод анализа состава жидкостей.
61. Абсорбционно-оптические методы спектрального анализа газов (инфракрасного и ультрафиолетового поглощения).
62. Источники и приемники инфракрасного излучения. Оптико-акустический эффект.
63. Схемы оптико-акустических газоанализаторов.
64. Источники и приемники ультрафиолетового излучения. Схемы газоанализаторов ультрафиолетового поглощения.
65. Принцип действия термокондуктометрических газоанализаторов.
66. Устройство измерительных ячеек и схема термокондуктометрических газоанализаторов.
67. Объемная и удельная магнитная восприимчивость газов. Принцип действия магнитных газоанализаторов.
68. Термомагнитные газоанализаторы.
69. Магнитомеханические газоанализаторы.
70. Электрохимические газоанализаторы. Схема кондуктометрического газоанализатора на аммиак.
71. Кулонометрические газоанализаторы.
72. Схема кулонометрического газоанализатора микроконцентраций кислорода.
73. Термохимические газоанализаторы и их принцип действия.
74. Принципиальные схемы термохимических газоанализаторов с платиновой нитью.
75. Принципиальные схемы термохимических газоанализаторов с насыпным катализатором.
76. Фотоколориметрические газоанализаторы для измерения малых концентраций.
77. Ленточные фотометрические газоанализаторы.
78. Объемный метод анализа газов.
79. Основы хроматографического метода анализа газов. Классификация хроматографов.
80. Принцип действия газового хроматографа.
81. Хроматографическая установка и ее основные элементы.

*2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды*

82. Устройство и работа хроматографической колонки.
83. Принцип действия основных видов хроматографических детекторов. Термокондуктометрические и термохимические детекторы.
84. Пламенно-ионизационные детекторы.
85. Вычисление концентраций определяемых компонентов пробы при обработке дифференциальной хроматограммы.
86. Масс-спектрометры с разделением ионов в магнитном поле.
87. Времяпролетные масс-спектрометры.
88. Методы и приборы для измерения влажности газов. Физические величины, используемые для выражения влажности газов.
89. Классификация методов и приборов для измерения влажности газов.
90. Психрометрический метод измерения влажности газов.
91. Метод точки росы.
92. Электролитический гигрометр с подогревным преобразователем.
93. Сорбционно-кулонометрический метод измерения влажности газов.
94. Классификация методов и приборов для измерения влажности твердых тел.
95. Влагосодержание и влажность твердых материалов.
96. Метод высушивания до постоянной массы.
97. Кондуктометрический метод измерения влажности твердых материалов.
98. Диэлькометрический метод измерения влажности твердых материалов.
99. Сверхвысокочастотный метод измерения влажности твердых материалов.
100. Метод ядерного магнитного резонанса.
101. Какую пользу Вы извлекли для своей будущей профессиональной деятельности в результате изучения учебной дисциплины «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».
102. Предмет и задачи учебной дисциплины «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

**Примерный список вопросов к экзамену в 4 семестре.**

1. Общая характеристика и классификация объектов контроля: веществ, материалов, изделий, природной среды. Вещества и их агрегатные состояния веществ: газы, жидкости, твердые вещества. Общие сведения о физических и физико-химических свойствах веществ как объектов контроля.
2. Смеси веществ, способы выражения состава веществ. Зависимости «состав – свойства» как методическая основа аналитического процесса.
3. Дефекты металлоизделий и способы контроля. Дефекты технологического происхождения. Эксплуатационные дефекты в условиях статических и переменных нагрузок. Растрескивание под действием термических напряжений. Дефекты неметаллических материалов и их обнаружение.
4. Изделие как единица продукции. Классификация промышленной продукции. Качество продукции, показатели качества, номенклатура показателей качества, показатели назначения, надежности, взаимозаменяемости, точности, стабильности и др. Квалиметрическая оценка качества продукции.
5. Общая характеристика природной среды как объекта экологического контроля. Природные и антропогенные экологические факторы. Антропогенные химическое и физическое (тепловое, электромагнитное, радиационное, вибрационное, акустическое и др.) загрязнения природной среды. Основные источники загрязнения.
6. Нормирование загрязняющих веществ в воздухе, воде, почве. Нормирование как важный элемент управления качеством природной среды.
7. Основные стадии формирования контроля и управления качеством. Виды технического контроля.

*2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды*

8. Измерения при контроле. Методики выполнения измерений. Выбор средств контроля. Источники погрешностей контроля. Принятие решений по результатам контроля.

9. Достоверность контроля. Характеристики выборочного контроля. Статистические методы контроля.

10. Классификация методов контроля по признаку контролируемых свойств объекта. Общая характеристика методов аналитического контроля и методов неразрушающего контроля.

11. Области применения различных приборов и методов контроля, комплексное применение методов. Экономическая эффективность применения неразрушающего контроля. Организация контроля в производственных условиях и в процессе эксплуатации.

12. Государственные и международные стандарты в области контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

13. Предмет и задачи метрологии. Физические величины, единицы величин, системы единиц физических величин. Размерности величин и единиц, анализ размерности.

14. Классификация измерений, виды и методы измерений.

15. Погрешности измерений, классификация погрешностей. Случайные и систематические погрешности. Типовые законы распределения погрешностей измерений. Численные характеристики погрешностей измерений, интервальные характеристики погрешностей.

16. Погрешности прямых, косвенных и совокупных измерений.

17. Классификация средств измерений (СИ). Принципы построения СИ. Типовые структурные схемы СИ и их элементы.

18. Статические и динамические характеристики средств измерений (СИ), математические модели этих характеристик. Информационные характеристики СИ. Погрешности СИ в статике и динамике.

19. Нормирование метрологических характеристик средств измерений (СИ). Методы повышения точности СИ. Конструктивно-технологические, структурные, алгоритмические и комплексные методы повышения точности СИ.

20. Подготовка измерительного эксперимента. Технические измерения с однократными и многократными наблюдениями. Обработка и представление результатов наблюдений. Оценивание результатов и погрешностей прямых, косвенных и совокупных измерений с многократными и однократными наблюдениями.

21. Метрологическое обеспечение измерений. Закон РФ об обеспечении единства измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Передача размера единиц от эталона к образцовым и рабочим средствам измерения (СИ). Градуировка, поверка СИ. Метрологическая служба.

22. Приборы и методы акустического контроля. Приборы для контроля физико-механических свойств материалов.

23. Приборы и методы вибрационного контроля и диагностики. Физические основы методов обнаружения дефектов работающего оборудования по результатам измерения параметров вибрации. Область применения и структурные схемы построения аппаратуры для эксплуатационного контроля вибрационного состояния и технической диагностики машин. Типы обнаруживаемых дефектов.

24. Приборы капиллярного контроля. Физические основы капиллярного контроля, технология контроля. Основные дефектоскопические материалы: проникающие жидкости, проявители, очистители.

25. Приборы и методы магнитного контроля. Природа диа-, пара-, и ферромагнетизма. Методы измерения напряженности магнитных полей, намагниченности и индукции. Приборы для контроля физико-химических свойств материала и изделий, основанные на измерении магнитных характеристик. Магнитные толщиномеры.

26. Приборы и методы оптического контроля. Физическая природа оптических явлений, используемых для контроля: дифракция, интерференция, поляризация, рассеяние

#### 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды

света, фотоэффект. Принципы построения оптических приборов контроля. Основные виды источников излучения. Согласование приемников излучения с оптической системой.

27. Приборы и методы радиационного контроля. Природа радиационного излучения и его основные характеристики. Интенсивность излучения. Единицы дозы и активности. Взаимодействие заряженных частиц, нейтронов, рентгеновского и гамма-излучения с веществом.

28. Приборы и методы радиоволнового контроля. Распространение радиоволн, взаимодействие с веществом. Отражение, преломление, поглощение, рассеяние, интерференция, дифракция. Диэлектрические свойства материалов в диапазоне микрорadiоволн. Области применения.

29. Приборы и методы теплового контроля. Термоэлектрические и жидкокристаллические преобразователи. Приемники инфракрасного излучения. Принципы построения пирометров: радиационных, яркостных, частичного измерения, цветовых. Тепловизоры, их устройство и применение.

30. Приборы и методы контроля течеисканием. Понятие герметичности. Основные виды нарушения герметичности. Величины течей, единицы измерений. Принципиальные основы методов испытания на герметичность – регистрация проникающих через течи жидких и газообразных пробных веществ. Разновидности течеискателей и способы их применения. Способы калибровки приборов.

31. Приборы и методы электрического контроля. Основы электрического метода. Измерение электрического сопротивления. Методы переменного и постоянного токов. Приборы для контроля дефектов и химического состава, основанные на измерении электросопротивления, тангенса угла потерь, диэлектрической постоянной.

32. Приборы и методы электромагнитного контроля. Физические основы метода вихревых токов. Разновидности преобразователей, их конструкция, область применения. Структурные схемы приборов, реализующих различные способы разделения параметров. Электромагнитные дефектоскопы, толщиномеры, приборы контроля физико-химических свойств материалов. Область применения.

33. Роль и значение аналитического контроля в народном хозяйстве Классификация аналитических методов и приборов. Методы и приборы, основанные на непосредственном измерении физических параметров смесей. Методы и приборы с предварительным преобразованием анализируемой пробы.

34. Приборы и методы контроля состава жидкостей. Оптические методы и приборы контроля состава жидкостей. Фотометрические дисперсионные и недисперсионные анализаторы. Абсорбционные фотометрические анализаторы, работающие в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной областях спектра. Турбодиметрические и фотоколориметрические анализаторы.

35. Рефрактометрические, поляризационные и атомно-абсорбционные методы и приборы. Физические основы фотометрических методов, структурные схемы фотометрических анализаторов, уровень их технических характеристик, тенденции развития.

36. Электрохимические методы и приборы контроля состава жидкостей: кондуктометрические (контактные и бесконтактные), диэлькометрические, полярографические, потенциометрические и др. Физико-химические основы методов.

37. Измерение электропроводности растворов контактными двух- и четырехэлектродными ячейками. Измерительные схемы кондуктометров. Методы и схемы температурной коррекции.

38. Низко- и высокочастотная бесконтактная кондуктометрия. Эквивалентные электрические схемы ячеек. Измерительные схемы бесконтактных кондуктометров. Диэлькометрические анализаторы жидкостей. Первичные измерительные преобразователи и вторичные приборы диэлькометров.

2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды

39. Полярографические анализаторы. Полярограммы одно- и многокомпонентных растворов. Полярографические анализаторы, работающие на постоянном и переменном токе, их структурные схемы и характеристики.

40. Потенциометрические анализаторы, теоретические основы метода. Электродная система рН-метра, измерительная схема рН-метра. Определение координат изопотенциальной точки, схемы температурной компенсации. Приборы для измерения рН. Ионоселективные электроды, иономеры.

41. Механические анализаторы жидкостей, основанные на зависимости плотности и вязкости анализируемой пробы от ее состава. Основные методы и приборы измерения плотности и вязкости жидких сред.

42. Автоматическое титрование. Кривые титрования. Схемы титровметров дискретного и непрерывного действия.

43. Приборы и методы контроля состава газов. Особенности измерения состава газов. Классификация газоаналитических приборов.

44. Оптические приборы и методы газового анализа: абсорбционные и эмиссионные. Абсорбционно-оптические газоанализаторы инфракрасного поглощения (в том числе оптико-акустические), ультрафиолетового поглощения, фотоколориметрические (жидкостные и ленточные).

45. Тепловые приборы и методы газового анализа: термокондуктометрические, термохимические. Области применения, измерительные схемы, основные характеристики.

46. Магнитные газоаналитические приборы: термомагнитные, магнитомеханические и др.

47. Ионизационные газоанализаторы: пламенно-ионизационные, аэрозольно-ионизационные и др.

48. Масс-спектрометрический метод анализа. Структурные схемы масс-спектрометров, их основные характеристики. Тенденции развития масс-спектрометрии.

49. Хроматографический метод анализа. Физико-химические основы процесса разделения смесей. Структурная схема и основные элементы хроматографической установки. Виды хроматографических детекторов. Промышленные хроматографы, тенденции их развития. Автоматизированная обработка хроматограмм и масс-спектрограмм с использованием микропроцессорной техники.

50. Приборы и методы контроля влажности газов: психрометрический, по точке росы, сорбционные и др. Области применения, структурные схемы приборов, их основные характеристики, тенденции развития.

51. Стационарные методы измерения теплопроводности твердых веществ, жидкостей и газов. Анализ источников погрешностей измерения теплопроводности стационарными методами.

52. Нестационарные методы измерения теплопроводности твердых веществ, жидкостей и газов. Анализ источников погрешностей измерения теплопроводности нестационарными методами.

53. Природная среда как объект экологического контроля. Основные загрязнители природной среды и их источники. Нормирование загрязнений в воздухе, воде, почве. Основные стадии и характеристики процесса контроля природной среды (отбор пробы, подготовка пробы, измерение состава, обработка и представление результатов измерения). Основные требования к методам и средствам контроля природной среды.

54. Классификация методов контроля параметров природной среды. Физико-химические основы методов контроля приоритетных загрязнений природной среды. Технические средства мониторинга воздушной среды, водной среды и почв: газоанализаторы, анализаторы жидкостей, анализаторы твердых и сыпучих веществ. Принципы действия, технические характеристики, области применения.

55. Методическое и техническое обеспечение аналитической аппаратуры универсального назначения (многокомпонентный анализ природной среды): атомная и молеку-

#### 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды

лярная спектрофотометрия, газовые и жидкостные хроматографы, универсальные многоканальные компьютерные системы контроля окружающей среды.

56. Структура экологического мониторинга антропогенного загрязнения природной среды, основные подсистемы мониторинга: мониторинг источников загрязнения, мониторинг атмосферы, мониторинг вод суши морей и океанов, мониторинг почв, фоновый мониторинг.

57. Общие сведения о системах мониторинга радиационных, электромагнитных, тепловых, акустических и вибрационных экологических факторов. Воздействие указанных факторов, нормативы контроля, технические средства, характеристики систем и области применения.

### 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                                                                                                                |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тест                      | правильно выполнено не менее 50% тестовых заданий                                                                         |
| Опрос                     | даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов                                                              |
| Доклад                    | тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу); |
| Реферат                   | тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата         |

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

Зачет с оценкой.

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 - 2 дополнительных вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

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

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, но иногда допускает несущественные неточности в ответах на вопросы и успешно исправляет эти неточности после уточняющих вопросов преподавателя, 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 изложе-

#### *2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды*

нии 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.

Экзамен.

Задание состоит из 3 теоретических вопросов и 1 - 2 дополнительных вопросов.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко 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 приёмами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, если иногда допускает несущественные неточности в ответах на вопросы, то успешно исправляет эти неточности после уточняющих вопросов преподавателя, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приёмами 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 заданий.

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**

*Начальник управления  
подготовки и аттестации кадров  
высшей квалификации*

\_\_\_\_\_ Е.И. Муратова  
« 13 » \_\_\_\_\_ февраля 20 26 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1.2.1 «Метрологическое обеспечение контроля и диагностики**  
**материалов, изделий, веществ и природной среды»**

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

**Программа аспирантуры: 2.2.8 «Методы и приборы контроля и**  
**диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»**

(шифр и наименование образовательной программы)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ *очная*

**Кафедра:** \_\_\_\_\_ *Мехатроника и технологические измерения*

(наименование кафедры)

**Составитель:**

\_\_\_\_\_ *Д.т.н., профессор*

степень, должность

\_\_\_\_\_ *подпись*

\_\_\_\_\_ *С.В. Пономарев*

инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

\_\_\_\_\_ *подпись*

\_\_\_\_\_ *П.В. Балабанов*

инициалы, фамилия

Тамбов 2026

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

Дисциплина входит в состав образовательного компонента учебного плана. Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесённых с целью реализации ОПОП.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

| Обоз-<br>начение | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                 |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1.              | <i>Знание</i> основных этапов разработки метрологического обеспечения приборов и средств контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды                                                    |
| P2.              | <i>Умение</i> осуществлять основные типовые этапы разработки метрологического обеспечения приборов и средств контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды                                |
| P3.              | <i>Владение навыками</i> разработки метрологического обеспечения приборов и средств контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды, оптимизировать метрологические характеристики приборов |

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

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачётных единицы.

Ниже приведено распределение общего объёма дисциплины (в академических часах) в соответствии с утверждённым учебным планом.

| Виды работ                           | 4 семестр | 5 семестр  |
|--------------------------------------|-----------|------------|
| <b><i>Контактная работа</i></b>      |           | <b>32</b>  |
| занятия лекционного типа             |           | 16         |
| практические занятия                 |           | 16         |
| консультации                         |           |            |
| промежуточная аттестация             |           | 32         |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> |           | <b>40</b>  |
| <b><i>Всего</i></b>                  |           | <b>108</b> |

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в 5 семестре в форме *экзамена*.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. Основы метрологии и метрологического обеспечения.**

Предмет и задачи метрологии. Физические величины, единицы величин, системы единиц физических величин. Размерности величин и единиц, анализ размерности.

Классификация измерений, виды и методы измерений.

Погрешности измерений, классификация погрешностей. Случайные и систематические погрешности. Типовые законы распределения погрешностей измерений. Численные характеристики погрешностей измерений, интервальные характеристики погрешностей. Погрешности прямых, косвенных и совокупных измерений.

Классификация средств измерений (СИ). Принципы построения СИ. Типовые структурные схемы СИ и их элементы.

Статические и динамические характеристики СИ, математические модели этих характеристик. Информационные характеристики СИ. Погрешности СИ в статике и динамике.

Нормирование метрологических характеристик СИ. Методы повышения точности СИ. Конструктивно-технологические, структурные, алгоритмические и комплексные методы повышения точности СИ.

Вычисление погрешностей прямых измерений, выполненных с использованием приборов и средств измерений при различных вариантах задания их классов точности.

Обработка результатов многократных измерений. Приемы вычислений, облегчающие процессы вычисления математического ожидания и среднеквадратического отклонения.

Выявление промахов в результатах многократных измерений. Вычисление доверительных интервалов по результатам многократных измерений при различных вариантах задания величины доверительной вероятности. Запись результатов многократных измерений.

Планирование и подготовка измерительного эксперимента. Технические измерения с однократными и многократными наблюдениями. Обработка и представление результатов наблюдений. Оценивание результатов и погрешностей прямых, косвенных и совокупных измерений с многократными и однократными наблюдениями.

Метрологическое обеспечение измерений. Закон РФ об обеспечении единства измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Передача размера единиц от эталона к образцовым и рабочим СИ. Градуировка, поверка и калибровка СИ. Метрологическая служба Российской Федерации.

ПР01. Вычисление погрешностей прямых измерений, выполненных с использованием приборов и средств измерений при различных вариантах задания их классов точности.

ПР02. Обработка результатов многократных измерений.

ПР03. Вычисление погрешностей косвенных измерений

СР01. В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 1 теме дисциплины.

#### **Тема 2. Теоретические основы контроля и диагностики природных и технических объектов.**

Общая характеристика природной среды как объекта экологического контроля. Природные и антропогенные экологические факторы. Антропогенные химическое и физическое (тепловое, электромагнитное, радиационное, вибрационное, акустическое и др.) загрязнение природной среды. Основные источники загрязнения.

Нормирование загрязняющих веществ в воздухе, воде, почве. Нормирование как важный элемент управления качеством природной среды.

Дефекты изделий и способы их контроля. Дефекты технологического происхождения. Эксплуатационные дефекты в условиях статических и переменных нагрузок. Рас-

трескивание под действием термических напряжений. Дефекты металлических и неметаллических материалов и их обнаружение.

Изделие как единица продукции. Классификация промышленной продукции. Качество продукции, показатели качества, номенклатура показателей качества, показатели назначения, надежности, взаимозаменяемости, точности, стабильности и др. Квалиметрическая оценка качества продукции.

ПР04. Дефекты изделий и способы их контроля.

ПР05. Квалиметрическая оценка качества продукции.

СР02. В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 2 теме дисциплины.

### **Тема 3. Примеры решения задач выбора оптимальных режимных и конструкционных параметров теплофизических методов и средств измерений.**

Постановка и математическое решение задачи проектирования метода и устройства для контроля значений теплофизических свойств образцов. Обсуждение условий, при выполнении которых массивные образцы и изделия можно рассматривать как полубесконечное полупространство.

Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методами: 1) линейного «мгновенного» источника тепла; 2) линейного импульсного источника тепла; 3) плоского «мгновенного» источника тепла; 4) плоского импульсного источника тепла; 5) «мгновенного» источника влаги; 6) ламинарного режима.

ПР06. Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом линейного «мгновенного» источника тепла.

ПР07. Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом плоского импульсного источника тепла.

ПР08. Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом линейного импульсного источника тепла.

СР03. В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 3 теме дисциплины.

| Наименование<br>раздела<br>дисциплины<br>(темы) | Часы, отведенные на изучение (академические) |                         |                         |                           |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
|                                                 | занятия лекцион-<br>ного типа                | лабораторные<br>занятия | практические<br>занятия | самостоятельная<br>работа |
| Тема 1                                          | 6                                            |                         | 6                       | 10                        |
| Тема 2                                          | 4                                            |                         | 4                       | 10                        |
| Тема 3                                          | 6                                            |                         | 6                       | 20                        |

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Пономарев, С.В. Применение математических основ метрологии при оптимизации режимных параметров методов и основных конструкционных размеров устройств для измерения теплофизических свойств веществ: монография / С.В. Пономарев, А.Г. Дивин, Д.А. Любимова; под науч. ред. С.В. Пономарева. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 160 с. (10 п.л.) ISBN 978-5-8265-1492-4
2. Пономарев, С.В. Теоретические и практические основы теплофизических измерений: под ред. С.В. Пономарева / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, А.Г. Дивин, В.А. Вертоградский, А.А. Чуриков. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 408 с.
3. Тютюнник, В.М. Подготовка диссертации по техническим наукам: учеб. Пособие для аспирантов и соискателей учен. Степени канд. техн. наук. / В.М. Тютюнник, В.И. Павлов. – Тамбов; М.; СПб.; Баку; Вена; Гамбург: Изд-во МИНЦ «Нобелистика», 2011. – 206 с.
4. Кулаков, М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств: Учебник для вузов по специальности «Автоматизация и комплексная механизация химико-технологических процессов» / М.В. Кулаков. -3-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1983.
5. Пономарев, С.В. Теоретические и практические аспекты теплофизических измерений: Монография / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, А.Г. Дивин. В 2 кн. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. Кн.1 204с.
6. Пономарев, С.В. Теоретические и практические аспекты теплофизических измерений: Монография / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, А.Г. Дивин. В 2 кн. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. Кн.2 216 с.
7. Мищенко, С.В. История метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством: Учебное пособие / С.В. Мищенко, С.В. Пономарев, Е.С. Пономарева и др. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 112 с.

##### 4.2 Периодическая литература

1. Журнал «Вестник ТГТУ».
2. Журнал «Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского»
3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7841](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=7841) .
4. Журнал «Системотехника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=54014](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=54014) .
5. Журнал «Датчики и системы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8642](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8642) .
6. Журнал «Измерительная техника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8723](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8723) .

##### 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

**Подготовка к лекциям.** Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. 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 оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

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. 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.

**Самостоятельная работа.** Самостоятельная работа аспиранта является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа аспиранта над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании научных работ.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- работу со справочной и методической литературой;
- выступления с докладами, сообщениями на занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;



–выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.

–проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний.

**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.

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 информация 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;

–пользоваться реферативными и справочными материалами;

–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 литературы находятся сведения, необходимые для ответа на них;

–внимательно прочитать рекомендованную литературу, конспект лекций;

–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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные<br>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<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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 – Формы текущего контроля успеваемости

| Обозначение | Наименование                                                                                                                                             | Форма контроля |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| ПР01        | Вычисление погрешностей прямых измерений, выполненных с использованием приборов и средств измерений при различных вариантах задания их классов точности. | опрос          |
| ПР02        | Обработка результатов многократных измерений.                                                                                                            | опрос          |
| ПР03        | Вычисление погрешностей косвенных измерений                                                                                                              | опрос          |
| СР01        | В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 1 теме дисциплины.                                                                                 | опрос          |
| ПР04        | Дефекты изделий и способы их контроля.                                                                                                                   | опрос          |
| ПР05        | Квалиметрическая оценка качества продукции.                                                                                                              | опрос          |
| СР02        | В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 2 теме дисциплины.                                                                                 | опрос          |
| ПР06        | Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом линейного «мгновенного» источника тепла.                                     | опрос          |
| ПР07        | Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом плоского импульсного источника тепла.                                        | опрос          |
| ПР08        | Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом линейного импульсного источника тепла.                                       | опрос          |
| СР03        | В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 3 теме дисциплины.                                                                                 | реферат        |

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

Темы для самостоятельной работы аспирантов:

#### **Тема 1. Основы метрологии и метрологического обеспечения.**

##### **Задание:**

По рекомендованной литературе изучить:

1. Теоретические основы метрологии;
2. Представить отчёты с результатами решения задач о вычислении:
  - погрешностей измерений приборов с преобладающими аддитивными погрешностями;
  - погрешностей измерений приборов с преобладающими мультипликативными погрешностями;
  - погрешностей измерений приборов с соизмеримыми аддитивными и мультипликативными погрешностями;

- погрешностей косвенных измерений.

## **Тема 2. Теоретические основы контроля природных и технических объектов.**

### **Задание:**

По рекомендованной литературе изучить:

1. Общая характеристика природной среды как объекта экологического контроля.
2. Природные и антропогенные экологические факторы.
3. Антропогенные химическое и физическое (тепловое, электромагнитное, радиационное, вибрационное, акустическое и др.) загрязнения природной среды.
4. Основные источники загрязнения.
5. Нормирование загрязняющих веществ в воздухе, воде, почве.
6. Нормирование как важный элемент управления качеством природной среды.
7. Дефекты изделий и способы контроля. Дефекты технологического происхождения.
8. Эксплуатационные дефекты в условиях статических и переменных нагрузок.
9. Растрескивание под действием термических напряжений.
10. Дефекты металлических и неметаллических материалов и их обнаружение.

## **Тема 3. Примеры решения задач выбора оптимальных режимных и конструкционных параметров теплофизических методов и средств измерений.**

По рекомендованной литературе изучить:

1. Постановка и математическое решение задачи проектирования метода и устройства для контроля значений теплофизических свойств образцов.
2. Условия, при выполнении которых массивные образцы и изделия можно рассматривать как полубесконечное полупространство.

В рамках самостоятельной работы аспиранты представляют отчёт о выполнении индивидуального задания по одной и приведённых ниже тем:

1. Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом линейного «мгновенного» источника тепла.
2. Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом линейного импульсного источника тепла.
3. Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом плоского «мгновенного» источника тепла.
4. Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом плоского импульсного источника тепла.
5. Выбор оптимальных условий измерения характеристик влагопереноса в тонко-листовых капиллярно-пористых материалах методом «мгновенного» источника влаги.
6. Оптимизация режимных параметров измерения коэффициента температуропроводности жидкостей методом ламинарного режима.
7. Перспективы использования учебной дисциплины «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды» при выполнении аспирантом его диссертационной работы.

## **7.2. Промежуточная аттестация**

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Семестр   |
|------------------|-----------|
| Экзамен          | 5 семестр |

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства для проверки достижения запланированных результатов освоения дисциплины включают вопросы к экзаменам в 5 семестре.

Самостоятельная работа обучающихся состоит из:

- изучения дидактических единиц каждой темы учебной дисциплины по конспектам и рекомендуемой учебной и научной литературе;
- изучения тем лекционного курса, запланированных для самостоятельного освоения;
- изучение тем практических занятий и выполнения заданий преподавателя по этим темам;
- изучения методических указаний к выполнению индивидуального задания и выполнения индивидуального задания;
- подготовки к мероприятиям текущего и промежуточного контроля (экзамена).

В процессе самостоятельной работы аспирантам рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, указанную в шестом разделе данной рабочей программы.

В качестве индивидуального задания на самостоятельную работу аспирантам могут быть выданы следующие примерные темы эссе (рефератов) или докладов:

1. Способы вычисления погрешностей при измерении физических величин приборами с преобладающими аддитивными погрешностями.
2. Способы вычисления погрешностей при измерении физических величин приборами с преобладающими мультипликативными погрешностями.
3. Способы вычисления погрешностей при измерении физических величин приборами с соизмеримыми аддитивными и мультипликативными погрешностями.
4. Способы вычисления погрешностей косвенных измерения в случае использования расчётных соотношений вида  $y = a + b - c \dots$
5. Способы вычисления погрешностей косвенных измерения в случае использования расчётных соотношений вида  $y = a \cdot b / c$ .
6. Способы вычисления погрешностей косвенных измерения в случае использования расчётных соотношений вида  $y = (a + b) \cdot c / (d - e)$ .
7. Методы решения задач оптимизации метрологических характеристик проектируемых методов и средств контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.
8. Перспективы и планы использования в будущей кандидатской диссертации аспиранта результатов изучения учебной дисциплины «Метрологическое обеспечение контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

### Примерный список вопросов к экзамену.

1. Предмет и задачи дисциплины «Метрологическое обеспечение контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».
2. Метрология. Физические величины, системы единиц физических величин.
3. Размерности величин и единиц. Кратные и дольные единицы измерения физических величин.
4. Классификация измерений, виды и методы измерений.
5. Погрешности измерений, классификация погрешностей.
6. Случайные и систематические погрешности. Типовые законы распределения погрешностей измерений.
7. Численные характеристики абсолютных, относительных и приведенных по-

грешностей измерений и вариаций показаний приборов.

8. Погрешности прямых и косвенных измерений.

9. Классификация средств измерений (СИ). Принципы построения СИ. Типовые структурные схемы СИ и их элементы.

10. Статические и динамические характеристики СИ, математические модели этих характеристик. Погрешности СИ в статике и динамике.

11. Нормирование метрологических характеристик СИ. Методы повышения точности СИ. Классы точности приборов.

12. Конструктивно-технологические, структурные, алгоритмические и комплексные методы повышения точности СИ.

13. Вычисление погрешностей прямых измерений, выполненных с использованием приборов и средств измерений при различных вариантах задания их классов точности.

14. Обработка результатов многократных измерений. Приемы вычислений, облегчающие процессы вычисления математического ожидания и среднеквадратического отклонения.

15. Выявление промахов в результатах многократных измерений.

16. Вычисление доверительных интервалов по результатам многократных измерений при различных вариантах задания величины доверительной вероятности. Запись результатов многократных измерений.

17. Планирование и подготовка измерительного эксперимента.

18. Технические измерения с однократными и многократными наблюдениями.

19. Обработка и представление результатов наблюдений. Оценивание результатов и погрешностей прямых и косвенных измерений с многократными и однократными наблюдениями.

20. Метрологическое обеспечение измерений. Закон РФ об обеспечении единства измерений.

21. Государственная система обеспечения единства измерений. Передача размера единиц от эталона к образцовым и рабочим СИ. Градуировка, поверка и калибровка СИ.

22. Метрологическая служба Российской Федерации. Метрологические службы предприятий (организаций).

23. Примеры практического осуществления контроля параметров природной среды, веществ материалов и изделий.

24. Теоретический подход к решению выбора оптимальных режимных параметров методов и рациональных конструкционных размеров измерительных устройств при тепловых измерениях.

25. Экспериментальный подход к выбору оптимальных режимных параметров используемого метода и рациональных конструкционных параметров применяемого измерительного устройства на основе полученных экспериментальных данных.

26. Теоретико-экспериментальный подход к выбору оптимальных режимных параметров используемого метода и рациональных конструкционных параметров применяемого измерительного устройства.

27. Рекомендуемые восемь этапов практического применения методологии решения проблем.

28. Поясните содержание действий, выполняемых при осуществлении первых пяти этапов методологии решения проблем.

29. Поясните содержание действий, выполняемых при осуществлении шестого этапа методологии решения проблем.

30. Поясните содержание действий, выполняемых при осуществлении седьмого этапа методологии решения проблем.

31. Поясните содержание действий, выполняемых при осуществлении восьмого этапа методологии решения проблем.

32. Рекомендуемые семь этапов применения математических основ теоретической метрологии при решении задач оптимизации методов и устройств для измерения теплофизических свойств веществ и материалов.

33. Классификация методов и средств теплофизических измерений.

34. Стационарные методы измерения теплоемкости и теплопроводности.

35. Нестационарные методы измерения теплофизических свойств теплоизоляционных материалов.

36. Методы, основанные на закономерностях регулярной стадии нестационарного процесса переноса теплоты в образце.

37. Методы, основанные на использовании закономерностей всех стадий нестационарного процесса переноса теплоты в исследуемых образцах (начальной, регулярной и квазистационарной стадий эксперимента).

38. Методы «мгновенных» плоского и линейного источников теплоты и импульсные методы.

39. Методы измерения теплофизических свойств веществ и материалов, основанные на использовании временных, пространственных и пространственно-временных интегральных характеристик физических величин.

40. Специальные методы измерения теплофизических свойств материалов.

41. Оптимизация режимных параметров при измерении теплофизических свойств жидкостей методом ламинарного режима.

42. Процедура получения математической формулы для вычисления погрешностей измерений на основе известной расчетной зависимости проектируемого метода и средства измерений.

43. Установка для измерения температуропроводности исследуемой жидкости, предусматривающая поддержание заданной величины безразмерной температуры в конце теплообменного участка измерительной трубки за счет изменения расхода исследуемой жидкости.

44. Примеры скалярных, векторных и тензорных физических объектов.

45. Математическая модель, метод и устройство для исследования зависимости теплофизических характеристик жидкостей от скорости сдвига.

46. Схема измерительного устройства и основные измерительные операции при измерении зависимости теплопроводности неньютоновских жидкостей от скорости сдвига.

47. Определение оптимальных значений параметров  $p$  и  $k$  алгоритма обработки экспериментальных при измерении зависимости теплопроводности неньютоновских жидкостей от скорости сдвига.

48. Постановка и математическое решение задачи проектирования метода и устройства для контроля значений теплофизических свойств массивных образцов.

49. Обсуждение условий, при выполнении которых массивные образцы и изделия можно рассматривать как полубесконечное полупространство.

50. Теоретическое обоснование выбора оптимальных режимных параметров и рационального конструкционного размера при измерении теплофизических свойств теплоизоляционных материалов методом плоского «мгновенного» источника теплоты.

51. Вывод соотношений для вычисления погрешностей при измерении ТФС методом плоского «мгновенного» источника теплоты.

52. Оценка погрешностей измерений, выбор оптимальных режимных параметров метода плоского «мгновенного» источника теплоты и рационального контрольного размера измерительного устройства.

53. Порядок осуществления основных измерительных операций метода плоского «мгновенного» источника теплоты.

54. Оптимизация процесса обработки экспериментальных данных на основе метода логарифмирования при измерении теплофизических свойств теплоизоляционных материалов методом плоского «мгновенного» источника теплоты.

55. Экспериментальная установка для измерения теплофизических свойств теплоизоляционных материалов методом плоского «мгновенного» источника теплоты

56. Алгоритм функционирования ИИУС для измерения теплофизических свойств теплоизоляционных материалов методом плоского «мгновенного» источника теплоты.

57. Оптимизация основного размера измерительного устройства и режимных параметров метода плоского импульсного источника теплоты при измерении теплофизических свойств теплоизоляционных материалов.

58. Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом линейного «мгновенного» источника тепла.

59. Какую пользу аспирант извлек (для себя) при изучении учебной дисциплины.

60. Опыт аспиранта по практическому использованию знаний, приобретенных при изучении учебной дисциплины.

## **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                                                                                                                   |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тест                      | правильно выполнено не менее 50% тестовых заданий                                                                            |
| Опрос                     | даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов                                                                 |
| Доклад                    | тема доклада раскрыта, сформулированы выводы;<br>соблюдены требования к объёму и оформлению доклада (презентации к докладу); |
| Реферат                   | тема реферата раскрыта;<br>использованы рекомендуемые источники;<br>соблюдены требования к объёму и оформлению реферата      |

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

Экзамен.

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко 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 приёмами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, если иногда допускает несущественные неточности в ответах на вопросы, то успешно исправляет эти неточности после уточняющих вопросов преподавателя, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приёмами 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

Начальник управления  
подготовки и аттестации кадров  
высшей квалификации

\_\_\_\_\_ Е.И. Муратова  
« 13 » \_\_\_\_\_ февраля 20 26 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**2.1.2.2 «Метрологическое обеспечение неразрушающего контроля  
природной среды, веществ, материалов, изделий»**

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

Программа аспирантуры: **2.2.8 «Методы и приборы контроля и  
диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»**

(шифр и наименование образовательной программы)

Форма обучения: \_\_\_\_\_ **очная** \_\_\_\_\_

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

Составитель:

\_\_\_\_\_ Д.т.н., профессор \_\_\_\_\_  
степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ С.В. Пономарев \_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ П.В. Балабанов \_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Тамбов 2026

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

Дисциплина входит в состав образовательного компонента учебного плана. Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотносённых с целью реализации ОПОП.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

| Обоз-<br>начение | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                      |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Р1.              | <i>Знание</i> основных этапов разработки метрологического обеспечения приборов и средств неразрушающего контроля природной среды, материалов, изделий, веществ                                                         |
| Р2.              | <i>Умение</i> осуществлять основные типовые этапы разработки метрологического обеспечения приборов и средств неразрушающего контроля природной среды, материалов, изделий, веществ                                     |
| Р3.              | <i>Владение навыками</i> разработки метрологического обеспечения приборов и средств неразрушающего контроля природной среды, материалов, изделий, веществ, а также оптимизации метрологические характеристики приборов |

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

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачётных единицы.

Ниже приведено распределение общего объёма дисциплины (в академических часах) в соответствии с утверждённым учебным планом.

| Виды работ                           | 5 семестр  |
|--------------------------------------|------------|
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>32</b>  |
| занятия лекционного типа             | 16         |
| практические занятия                 | 16         |
| консультации                         |            |
| промежуточная аттестация             | 32         |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>40</b>  |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b> |

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *экзамена*.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. Основы метрологии и метрологического обеспечения.**

Предмет и задачи метрологии. Физические величины, единицы величин, системы единиц физических величин. Размерности величин и единиц, анализ размерности.

Классификация измерений, виды и методы измерений.

Погрешности измерений, классификация погрешностей. Случайные и систематические погрешности. Типовые законы распределения погрешностей измерений. Численные характеристики погрешностей измерений, интервальные характеристики погрешностей. Погрешности прямых, косвенных и совокупных измерений.

Классификация средств измерений (СИ). Принципы построения СИ. Типовые структурные схемы СИ и их элементы.

Статические и динамические характеристики СИ, математические модели этих характеристик. Информационные характеристики СИ. Погрешности СИ в статике и динамике.

Нормирование метрологических характеристик СИ. Методы повышения точности СИ. Конструктивно-технологические, структурные, алгоритмические и комплексные методы повышения точности СИ.

Вычисление погрешностей прямых измерений, выполненных с использованием приборов и средств измерений при различных вариантах задания их классов точности.

Обработка результатов многократных измерений. Приемы вычислений, облегчающие процессы вычисления математического ожидания и среднеквадратического отклонения.

Выявление промахов в результатах многократных измерений. Вычисление доверительных интервалов по результатам многократных измерений при различных вариантах задания величины доверительной вероятности. Запись результатов многократных измерений.

Планирование и подготовка измерительного эксперимента. Технические измерения с однократными и многократными наблюдениями. Обработка и представление результатов наблюдений. Оценивание результатов и погрешностей прямых, косвенных и совокупных измерений с многократными и однократными наблюдениями.

Метрологическое обеспечение измерений. Закон РФ об обеспечении единства измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Передача размера единиц от эталона к образцовым и рабочим СИ. Градуировка, поверка и калибровка СИ. Метрологическая служба Российской Федерации.

ПР01. Вычисление погрешностей прямых измерений, выполненных с использованием приборов и средств измерений при различных вариантах задания их классов точности.

ПР02. Обработка результатов многократных измерений.

ПР03. Вычисление погрешностей косвенных измерений

СР01. В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 1 теме дисциплины.

#### **Тема 2. Теоретические основы неразрушающего контроля природных и технических объектов.**

Понятия «контроль» и «неразрушающий контроль». Два основных этапа контроля. Технический контроль. Техническая диагностика. Входной, периодический, операционный, приемочный и инспекционный контроль. Сплошной, выборочный, летучий, непрерывный и периодический контроль. Разрушающий и неразрушающий контроль.

Методы неразрушающего контроля: *магнитные, электрические, тепловые, оптические, радиационные, вихревые, радиоволновые, акустические*. Классификация методов контроля проникающими веществами. Сопоставительное сравнение основных методов неразрушающего контроля.

Общая характеристика природной среды как объекта экологического контроля. Природные и антропогенные экологические факторы. Антропогенные химическое и физическое (тепловое, электромагнитное, радиационное, вибрационное, акустическое и др.) загрязнения природной среды. Основные источники загрязнения.

Нормирование загрязняющих веществ в воздухе, воде, почве. Нормирование как важный элемент управления качеством природной среды.

Дефекты изделий и способы контроля. Дефекты технологического происхождения. Эксплуатационные дефекты в условиях статических и переменных нагрузок. Растрескивание под действием термических напряжений. Дефекты металлических и неметаллических материалов и их обнаружение.

Изделие как единица продукции. Классификация промышленной продукции. Качество продукции, показатели качества, номенклатура показателей качества, показатели назначения, надежности, взаимозаменяемости, точности, стабильности и др. Квалиметрическая оценка качества продукции.

ПР04. Методы неразрушающего контроля: *магнитные, электрические, тепловые, оптические, радиационные, вихревые, радиоволновые, акустические.*

ПР05. Дефекты изделий и способы неразрушающего контроля.

СР02. В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 2 теме дисциплины.

### **Тема 3. Примеры решения задач выбора оптимальных режимных и конструкционных параметров теплофизических методов и средств измерений.**

Постановка и математическое решение задачи проектирования метода и устройства для контроля значений теплофизических свойств образцов. Обсуждение условий, при выполнении которых массивные образцы и изделия можно рассматривать как полубесконечное полупространство.

Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методами: 1) линейного «мгновенного» источника тепла; 2) линейного импульсного источника тепла; 3) плоского «мгновенного» источника тепла; 4) плоского импульсного источника тепла; 5) «мгновенного» источника влаги; 6) ламинарного режима.

ПР06. Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом линейного «мгновенного» источника тепла.

ПР07. Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом плоского импульсного источника тепла.

ПР08. Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом линейного импульсного источника тепла.

СР03. В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 3 теме дисциплины.

| Наименование<br>раздела<br>дисциплины (темы) | Часы, отведенные на изучение (академические) |                      |                      |                        |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
|                                              | занятия лекционного типа                     | лабораторные занятия | практические занятия | самостоятельная работа |
| Тема 1                                       | 6                                            |                      | 6                    | 10                     |
| Тема 2                                       | 4                                            |                      | 4                    | 10                     |
| Тема 3                                       | 6                                            |                      | 6                    | 20                     |

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Пономарев, С.В. Применение математических основ метрологии при оптимизации режимных параметров методов и основных конструкционных размеров устройств для измерения теплофизических свойств веществ: монография / С.В. Пономарев, А.Г. Дивин, Д.А. Любимова; под науч. ред. С.В. Пономарева. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 160 с. (10 п.л.) ISBN 978-5-8265-1492-4

2. Пономарев, С.В. Теоретические и практические основы теплофизических измерений: под ред. С.В. Пономарева / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, А.Г. Дивин, В.А. Вертоградский, А.А. Чуриков. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 408 с.

3. Тютюнник, В.М. Подготовка диссертации по техническим наукам: учеб. Пособие для аспирантов и соискателей учен. Степени канд. техн. наук. / В.М. Тютюнник, В.И. Павлов. – Тамбов; М.; СПб.; Баку; Вена; Гамбург: Изд-во МИНЦ «Нобелистика», 2011. – 206 с.

4. Латышенко, К.П. Неразрушающий контроль. Часть 1. / К.П. Латышенко, А.А. Чуриков, С.В. Пономарев, А.Г. Дивин, Н.А. Конышева. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО ТГТУ, 2016. – 80 с. <http://tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=12&year=2016>

5. Латышенко, К.П. Неразрушающий контроль. Часть 2. Неразрушающий контроль в управлении качеством с применением мехатронных систем: / К.П. Латышенко, А.А. Чуриков, С.В. Пономарев, Г.В. Мозгова, Н.А. Конышева. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО ТГТУ, 2017. – 80 с. <http://tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=12&year=2017>

6. Кулаков, М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств: Учебник для вузов по специальности «Автоматизация и комплексная механизация химико-технологических процессов» / М.В. Кулаков. -3-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1983.

7. Пономарев, С.В. Теоретические и практические аспекты теплофизических измерений: Монография / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, А.Г. Дивин. В 2 кн. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. Кн.1 204с.

8. Пономарев, С.В. Теоретические и практические аспекты теплофизических измерений: Монография / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, А.Г. Дивин. В 2 кн. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. Кн.2 216 с.

9. Мищенко, С.В. История метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством: Учебное пособие / С.В. Мищенко, С.В. Пономарев, Е.С. Пономарева и др. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 112 с.

##### 4.2 Периодическая литература

1. Журнал «Вестник ТГТУ».

2. Журнал «Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского»

3. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7841](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=7841).

4. Журнал «Системотехника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=54014](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=54014).

5. Журнал «Датчики и системы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8642](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8642).

6. Журнал «Измерительная техника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8723](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8723).

#### **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

**Подготовка к лекциям.** Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. 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 оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

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. 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.

**Самостоятельная работа.** Самостоятельная работа аспиранта является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа аспиранта над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании научных работ.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- работу со справочной и методической литературой;
- выступления с докладами, сообщениями на занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;

–выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.

–проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний.

**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.

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 информация 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;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- 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 литературы находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу, конспект лекций;
- 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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные<br>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<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/A)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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 – Формы текущего контроля успеваемости

| Обозначение | Наименование                                                                                                                                             | Форма контроля |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| ПР01        | Вычисление погрешностей прямых измерений, выполненных с использованием приборов и средств измерений при различных вариантах задания их классов точности. | опрос          |
| ПР02        | Обработка результатов многократных измерений.                                                                                                            | опрос          |
| ПР03        | Вычисление погрешностей косвенных измерений                                                                                                              | опрос          |
| СР01        | В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 1 теме дисциплины.                                                                                 | опрос          |
| ПР04        | Методы неразрушающего контроля: <i>магнитные, электрические, тепловые, оптические, радиационные, вихретоковые, радиоволновые, акустические.</i>          | опрос          |
| ПР05        | Дефекты изделий и способы неразрушающего контроля.                                                                                                       | опрос          |
| СР02        | В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 2 теме дисциплины.                                                                                 | опрос          |
| ПР06        | Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом линейного «мгновенного» источника тепла.                                     | опрос          |
| ПР07        | Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом плоского импульсного источника тепла.                                        | опрос          |
| ПР08        | Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом линейного импульсного источника тепла.                                       | опрос          |
| СР03        | В процессе самостоятельной работы закрепить знания по 3 теме дисциплины.                                                                                 | реферат        |

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

#### Темы для самостоятельной работы аспирантов:

##### Тема 1. Основы метрологии и метрологического обеспечения.

##### Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Теоретические основы метрологии;
2. Представить отчеты с результатами решения задач о вычислении:
  - погрешностей измерений приборов с преобладающими аддитивными погрешностями;
  - погрешностей измерений приборов с преобладающими мультипликативными погрешностями;

- погрешностей измерений приборов с соизмеримыми аддитивными и мультипликативными погрешностями;
- погрешностей косвенных измерений.

**Тема 2. Теоретические основы неразрушающего контроля природных и технических объектов.**

**Задание:**

По рекомендованной литературе изучить:

1. Понятия «контроль» и «неразрушающий контроль». Два основных этапа контроля.
2. Технический контроль. Техническая диагностика.
3. Входной, периодический, операционный, приемочный и инспекционный контроль.
4. Сплошной, выборочный, летучий, непрерывный и периодический контроль.
5. Разрушающий и неразрушающий контроль.
6. Методы неразрушающего контроля:
  - магнитные, электрические, тепловые,
  - оптические, радиационные, вихревые,
  - радиоволновые, акустические.
7. Классификация методов контроля проникающими веществами.
8. Сопоставительное сравнение основных методов неразрушающего контроля.
9. Общая характеристика природной среды как объекта экологического контроля.
10. Природные и антропогенные экологические факторы.
11. Антропогенные химическое и физическое (тепловое, электромагнитное, радиационное, вибрационное, акустическое и др.) загрязнения природной среды.
12. Основные источники загрязнения.
13. Нормирование загрязняющих веществ в воздухе, воде, почве.
14. Дефекты изделий и способы контроля.
15. Дефекты технологического происхождения.
16. Эксплуатационные дефекты в условиях статических и переменных нагрузок.
17. Растрескивание под действием термических напряжений.
18. Дефекты металлических и неметаллических материалов и их обнаружение.

**Тема 3. Примеры решения задач выбора оптимальных режимных и конструкционных параметров теплофизических методов и средств измерений.**

По рекомендованной литературе изучить:

1. Постановка и математическое решение задачи проектирования метода и устройства для контроля значений теплофизических свойств образцов.
2. Условия, при выполнении которых массивные образцы и изделия можно рассматривать как полубесконечное полупространство.

В рамках самостоятельной работы аспиранты представляют отчет о выполнении индивидуального задания по одной и приведенных ниже тем:

1. Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом линейного «мгновенного» источника тепла.
2. Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом линейного импульсного источника тепла.
3. Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом плоского «мгновенного» источника тепла.
4. Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом плоского импульсного источника тепла.
5. Выбор оптимальных условий измерения характеристик влагопереноса в тонколистных капиллярно-пористых материалах методом «мгновенного» источника влаги.

6. Оптимизация режимных параметров измерения коэффициента температуропроводности жидкостей методом ламинарного режима.

7. Перспективы использования учебной дисциплины «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды» при выполнении аспирантом его диссертационной работы.

8. Перспективы использования учебной дисциплины «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды» при выполнении аспирантом его диссертационной работы.

## **7.2. Промежуточная аттестация**

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Семестр   |
|------------------|-----------|
| Экзамен          | 5 семестр |
|                  |           |

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства для проверки достижения запланированных результатов освоения дисциплины включают вопросы к экзаменам в 5 и 6 семестрах.

Самостоятельная работа обучающихся состоит из:

- изучения дидактических единиц каждой темы учебной дисциплины по конспектам и рекомендуемой учебной и научной литературе;
- изучения тем лекционного курса, запланированных для самостоятельного освоения;
- изучения методических указаний к выполнению индивидуального задания и выполнения индивидуального задания;
- подготовки к мероприятиям текущего и промежуточного контроля (экзамена).

В процессе самостоятельной работы аспирантам рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, указанную в шестом разделе данной рабочей программы.

В качестве индивидуального задания на самостоятельную работу аспирантам могут быть выданы следующие примерные темы эссе (рефератов) или докладов:

1. Способы вычисления погрешностей при измерении физических величин приборами с преобладающими аддитивными погрешностями.
2. Способы вычисления погрешностей при измерении физических величин приборами с преобладающими мультипликативными погрешностями.
3. Способы вычисления погрешностей при измерении физических величин приборами с соизмеримыми аддитивными и мультипликативными погрешностями.
4. Способы вычисления погрешностей косвенных измерения в случае использования расчётных соотношений вида  $y = a + b - c \dots$
5. Способы вычисления погрешностей косвенных измерения в случае использования расчётных соотношений вида  $y = a \cdot b / c$ .
6. Способы вычисления погрешностей косвенных измерения в случае использования расчётных соотношений вида  $y = (a + b) \cdot c / (d - e)$ .
7. Методы решения задач оптимизации метрологических характеристик проектируемых методов и средств неразрушающего контроля природной среды, материалов, изделий, веществ.
8. Перспективы и планы использования в будущей кандидатской диссертации результатов изучения учебной дисциплины «Метрологическое обеспечение неразрушающего контроля природной среды, веществ, материалов, изделий».

### Примерный список вопросов к экзамену.

1. Предмет и задачи дисциплины «Метрологическое обеспечение неразрушающего контроля природной среды, веществ, материалов, изделий».
2. Метрология. Физические величины, системы единиц физических величин.
3. Размерности величин и единиц. Кратные и дольные единицы измерения физических величин.
4. Классификация измерений, виды и методы измерений.
5. Погрешности измерений, классификация погрешностей.
6. Случайные и систематические погрешности. Типовые законы распределения погрешностей измерений.
7. Численные характеристики абсолютных, относительных и приведенных погрешностей измерений и вариаций показаний приборов.

8. Погрешности прямых и косвенных измерений.
9. Классификация средств измерений (СИ). Принципы построения СИ. Типовые структурные схемы СИ и их элементы.
10. Статические и динамические характеристики СИ, математические модели этих характеристик. Погрешности СИ в статике и динамике.
11. Нормирование метрологических характеристик СИ. Методы повышения точности СИ. Классы точности приборов.
12. Конструктивно-технологические, структурные, алгоритмические и комплексные методы повышения точности СИ.
13. Вычисление погрешностей прямых измерений, выполненных с использованием приборов и средств измерений при различных вариантах задания их классов точности.
14. Обработка результатов многократных измерений. Приемы вычислений, облегчающие процессы вычисления математического ожидания и среднеквадратического отклонения.
15. Выявление промахов в результатах многократных измерений.
16. Вычисление доверительных интервалов по результатам многократных измерений при различных вариантах задания величины доверительной вероятности. Запись результатов многократных измерений.
17. Планирование и подготовка измерительного эксперимента.
18. Технические измерения с однократными и многократными наблюдениями.
19. Обработка и представление результатов наблюдений. Оценивание результатов и погрешностей прямых и косвенных измерений с многократными и однократными наблюдениями.
20. Метрологическое обеспечение измерений. Закон РФ об обеспечении единства измерений.
21. Государственная система обеспечения единства измерений. Передача размера единиц от эталона к образцовым и рабочим СИ. Градуировка, поверка и калибровка СИ.
22. Метрологическая служба Российской Федерации. Метрологические службы предприятий (организаций).
23. Примеры практического осуществления контроля параметров природной среды, веществ материалов и изделий.
24. Разрушающий и неразрушающий контроль.
25. Методы неразрушающего контроля: *магнитные*.
26. Методы неразрушающего контроля: *электрические*.
27. Методы неразрушающего контроля: *тепловые*.
28. Методы неразрушающего контроля: *оптические*.
29. Методы неразрушающего контроля: *радиационные*.
30. Методы неразрушающего контроля: *вихревые*.
31. Методы неразрушающего контроля: *радиоволновые*.
32. Методы неразрушающего контроля: *акустические*.
33. Классификация методов контроля проникающими веществами.
34. Сопоставительное сравнение основных методов неразрушающего контроля.
35. Теоретический подход к решению выбора оптимальных режимных параметров методов и рациональных конструкционных размеров измерительных устройств при тепловых измерениях.
36. Экспериментальный подход к выбору оптимальных режимных параметров используемого метода и рациональных конструкционных параметров применяемого измерительного устройства на основе полученных экспериментальных данных.
37. Теоретико-экспериментальный подход к выбору оптимальных режимных параметров используемого метода и рациональных конструкционных параметров применяемого измерительного устройства.



38. Рекомендуемые восемь этапов практического применения методологии решения проблем.
39. Поясните содержание действий, выполняемых при осуществлении первых пяти этапов методологии решения проблем.
40. Поясните содержание действий, выполняемых при осуществлении шестого этапа методологии решения проблем.
41. Поясните содержание действий, выполняемых при осуществлении седьмого этапа методологии решения проблем.
42. Поясните содержание действий, выполняемых при осуществлении восьмого этапа методологии решения проблем.
43. Рекомендуемые семь этапов применения математических основ теоретической метрологии при решении задач оптимизации методов и устройств для измерения теплофизических свойств веществ и материалов.
44. Классификация методов и средств теплофизических измерений.
45. Стационарные методы измерения теплоемкости и теплопроводности.
46. Нестационарные методы измерения теплофизических свойств теплоизоляционных материалов.
47. Методы, основанные на закономерностях регулярной стадии нестационарного процесса переноса теплоты в образце.
48. Методы, основанные на использовании закономерностей всех стадий нестационарного процесса переноса теплоты в исследуемых образцах (начальной, регулярной и квазистационарной стадий эксперимента).
49. Методы «мгновенных» плоского и линейного источников теплоты и импульсные методы.
50. Методы измерения теплофизических свойств веществ и материалов, основанные на использовании временных, пространственных и пространственно-временных интегральных характеристик физических величин.
51. Специальные методы измерения теплофизических свойств материалов.
52. Оптимизация режимных параметров при измерении теплофизических свойств жидкостей методом ламинарного режима.
53. Процедура получения математической формулы для вычисления погрешностей измерений на основе известной расчетной зависимости проектируемого метода и средства измерений.
54. Установка для измерения температуропроводности исследуемой жидкости, предусматривающая поддержание заданной величины безразмерной температуры в конце теплообменного участка измерительной трубки за счёт изменения расхода исследуемой жидкости.
55. Примеры скалярных, векторных и тензорных физических объектов.
56. Математическая модель, метод и устройство для исследования зависимости теплофизических характеристик жидкостей от скорости сдвига.
57. Схема измерительного устройства и основные измерительные операции при измерении зависимости теплопроводности неньютоновских жидкостей от скорости сдвига.
58. Определение оптимальных значений параметров  $p$  и  $k$  алгоритма обработки экспериментальных при измерении зависимости теплопроводности неньютоновских жидкостей от скорости сдвига.
59. Постановка и математическое решение задачи проектирования метода и устройства для контроля значений теплофизических свойств массивных образцов.
60. Обсуждение условий, при выполнении которых массивные образцы и изделия можно рассматривать как полубесконечное полупространство.
61. Теоретическое обоснование выбора оптимальных режимных параметров и рационального конструкционного размера при измерении теплофизических свойств теплоизоляционных материалов методом плоского «мгновенного» источника теплоты .

62. Вывод соотношений для вычисления погрешностей при измерении ТФС методом плоского «мгновенного» источника теплоты.

63. Оценка погрешностей измерений, выбор оптимальных режимных параметров метода плоского «мгновенного» источника теплоты и рационального контрольного размера измерительного устройства.

64. Порядок осуществления основных измерительных операций метода плоского «мгновенного» источника теплоты.

65. Оптимизация процесса обработки экспериментальных данных на основе метода логарифмирования при измерении теплофизических свойств теплоизоляционных материалов методом плоского «мгновенного» источника теплоты.

66. Экспериментальная установка для измерения теплофизических свойств теплоизоляционных материалов методом плоского «мгновенного» источника теплоты

67. Алгоритм функционирования ИИУС для измерения теплофизических свойств теплоизоляционных материалов методом плоского «мгновенного» источника теплоты.

68. Оптимизация основного размера измерительного устройства и режимных параметров метода плоского импульсного источника теплоты при измерении теплофизических свойств теплоизоляционных материалов.

69. Выбор оптимальных условий измерения теплофизических свойств веществ методом линейного «мгновенного» источника тепла.

70. Какую пользу аспирант извлёк (для себя) при изучении учебной дисциплины.

71. Опыт аспиранта по практическому использованию знаний, приобретенных при изучении учебной дисциплины.

## **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                                                                                                                |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тест                      | правильно выполнено не менее 50% тестовых заданий                                                                         |
| Опрос                     | даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов                                                              |
| Доклад                    | тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объёму и оформлению доклада (презентации к докладу); |
| Реферат                   | тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объёму и оформлению реферата         |

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

Экзамен.

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоиз-

менении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, если иногда допускает несущественные неточности в ответах на вопросы, то успешно исправляет эти неточности после уточняющих вопросов преподавателя, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приёмами 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

Начальник управления  
подготовки и аттестации кадров  
высшей квалификации

\_\_\_\_\_  
« 13 » \_\_\_\_\_ февраля 20 26 г.  
Е.И. Муратова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**2.1.3.1 (Ф) Использование больших языковых моделей для повышения**  
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

**скорости и качества научно-исследовательской работы**

Программа аспирантуры: **2.2.8. Методы и приборы контроля и**  
(шифр и наименование образовательной программы)  
**диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды**

Форма обучения: **очная**

Кафедра: **Информационные системы и защита информации**  
(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_  
К.Т.Н., доцент  
степень, должность

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
Д.В. Поляков  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
И.А. Дьяков  
инициалы, фамилия

Тамбов 2026

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

Дисциплина входит в состав образовательного компонента учебного плана. Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотношенных с целью реализации ОПОП.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

| Обоз-<br>начение | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1               | Знает принципы работы больших языковых моделей (LLM), понятие prompt-инжиниринга, типы задач, решаемых с помощью LLM, и особенности их применения в научных исследованиях.                                                                             |
| P2               | Знает этические и философские аспекты внедрения LLM в научную деятельность, включая вызовы, связанные с галлюцинациями, авторством, конфиденциальностью данных, и различия между подходами «человек без LLM», «LLM вместо человека» и «человек + LLM». |
| P3               | Знает методы продвинутого промптинга (Chain-of-Thought, Tree of Thoughts, Role-play) и концепцию Retrieval-Augmented Generation (RAG) как основу для создания персонализированной библиотеки исследователя.                                            |
| P4               | Знает специализированные научные ИИ-инструменты (Elicit, Scite, ResearchRabbit, Consensus) и их отличия от универсальных LLM для решения задач анализа литературы, генерации гипотез и систематизации знаний.                                          |
| P5               | Знает основные этапы научно-исследовательской работы, которые могут быть поддержаны LLM: от анализа литературы и генерации гипотез до написания текста, оформления и рецензирования.                                                                   |
| P6               | Умеет формулировать эффективные промпты для обработки документов различных форматов (pdf, xlsx, docx), включая поиск, парсинг, структурирование информации и создание структурированных файлов (csv, json, xml) с помощью LLM.                         |
| P7               | Умеет применять LLM для семантического поиска, критического анализа противоречий в научной литературе, выявления исследовательских пробелов и генерации новых гипотез с использованием междисциплинарного переноса знаний.                             |
| P8               | Умеет использовать LLM для генерации программного кода с целью автоматизации обработки данных, построения симуляционных моделей, визуализации и проведения вычислительных экспериментов.                                                               |
| P9               | Умеет с помощью LLM структурировать научный текст по модели IMRaD, адаптировать стиль под требования конкретного журнала и улучшать читаемость рукописи без искажения научного содержания.                                                             |
| P10              | Умеет осуществлять «двойное слепое рецензирование» научных работ, используя LLM для выявления логических ошибок, проверки аргументации и оценки соответствия результатов поставленным задачам.                                                         |
| P11              | Владеет навыками применения продвинутых методов промптинга (CoT, ToT, Role-play) и технологии RAG для создания персонализированной базы знаний, позволяющей эффективно решать научно-исследовательские задачи.                                         |
| P12              | Владеет инструментами анализа литературы с использованием специализированных ИИ-сервисов и LLM для ускорения составления систематических обзоров, выявления противоречий и обоснования актуальности исследования.                                      |

*2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов,  
изделий, веществ и природной среды*

| Обоз-<br>начение | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P13              | Имеет опыт построения и сопровождения вычислительных экспериментов: от генерации кода и обработки неструктурированных данных (транскрибация, тематическое моделирование) до интерпретации полученных результатов.                                     |
| P14              | Владеет приёмами обработки и трансформации документов с помощью LLM (парсинг, структурирование, конвертация форматов) для подготовки исходных данных и оформления результатов научной работы.                                                         |
| P!15             | Имеет опыт организации научно-исследовательской деятельности в парадигме «человек + робот», включая планирование работы с LLM на всех этапах НИР, оценку рисков (галлюцинации, этические ограничения) и прозрачное документирование использования ИИ. |

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

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

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

| Виды работ                           | 2<br>семестр |
|--------------------------------------|--------------|
| <b><i>Контактная работа</i></b>      |              |
| занятия лекционного типа             | 16           |
| практические занятия                 | -            |
| консультации                         | -            |
| промежуточная аттестация             | 36           |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | 20           |
| <b><i>Всего</i></b>                  | 72           |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Основы использования *LLM* для решения научно-исследовательских задач

##### Тема 1. Знакомство с большими языковыми моделями (*LLM*)

Понятие *LLM*. Принцип работы *LLM*. Понятие *Prompt*-инжиниринга. Наиболее известные доступные *LLM*. Примеры использования.

##### Самостоятельная работа:

СР1. Решение прикладной задачи посредством *LLM* в произвольной области знаний.

##### Тема 2. Философские и этические аспекты использования больших языковых моделей (*LLM*)

Типы задач, решаемые посредством *LLM* и эффективность решения задач каждого типа на основе *LLM*. Вызовы и возможности внедрения *LLM*. Сравнение подходов к работе: «человек без *LLM*», «*LLM* вместо человека» и «человек + *LLM*».

##### Тема 3. Обработка документов с использованием больших языковых моделей (*LLM*)

*Prompt*-инжиниринг для: поиска информации в документе, парсинга информации в документе, структурирования информации на основе шаблонов, представленных в документе. Обработка *pdf*, *xlsx*, *docx* и других форматов. Создание файлов *csv*, *json* и *xml* с помощью *LLM*.

##### Самостоятельная работа:

СР2. Обработка, анализ и создание документа с использованием *LLM*.

##### Тема 4. Большие языковые модели для осуществления научно-исследовательской работы (*LLM*)

Анализ литературы. Перевод. Поиск закономерностей. Перебор и предложение гипотез. Построение дизайна эксперимента.

##### Самостоятельная работа:

СР3. Поиск закономерностей с использованием *LLM*.

#### Раздел 2. Создание НИР в парадигме «человек + робот»

##### Тема 5. Продвинутый *Prompt*-инжиниринг и *Retrieval-Augmented Generation*

Концепции: *Chain-of-Thought (CoT)*, *Tree of Thoughts (ToT)*, *Role-play*. *RAG (Retrieval-Augmented Generation)* как основа качественного исследования: Технология дополнения генерации данными из собственных источников. Обучение работе с векторными базами данных для создания «личной библиотеки» исследователя. Инструментарий: Обзор специализированных научных ИИ-инструментов (*Elicit*, *Scite*, *ResearchRabbit*, *Consensus*) и их отличий от общих моделей.

##### Самостоятельная работа:

СР4. На основе проблематики из своей области научных интересов, используя *RAG* и *LLM*, составить *systematic review*, сгенерировать гипотезу и создать код для проверки простой модели. Построить дизайн эксперимента и написать черновик статьи. Провести



«двойное слепое рецензирование» работ друг друга, используя *LLM* для поиска логических ошибок.

#### **Тема 6. Анализ литературы и генерации гипотез**

Семантический поиск и синтез: как найти «пробелы» в литературе быстрее, чем при ручном поиске. Критический анализ противоречий: использование *LLM* для выявления противоречий в выводах разных научных групп. Генерация гипотез. Использование *LLM* для междисциплинарного переноса знаний.

#### **Тема 7. Построение и сопровождение имитационных и вычислительных экспериментов:**

*Code Generation*: Написание скриптов для обработки данных, автоматизация рутинных вычислений. Генерация кода для визуализации. *Simulation & Modeling*: Использование *LLM* для ускорения создания симуляционных моделей. Обработка неструктурированных данных: Транскрибация интервью, тематическое моделирование (*topic modeling*) больших массивов текстовых данных (опросники, открытые вопросы).

#### **Тема 8. Этап написания текста и оформления**

Структурирование: Создание структуры статьи (*IMRaD*) с помощью *LLM*. Стилистика: Адаптация стиля под конкретный журнал. Улучшение читаемости без изменения сути научного исследования.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Митяков, Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение : учебное пособие для вузов / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. — ISBN 978-5-507-51465-6. — Текст : электронный // ЭБС «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/450827> (дата обращения: 30.03.2026).
2. Аламмар, Дж. Большие языковые модели на практике: Понимание языка и генерация текстов / Дж. Аламмар, М. Гроотендорст. — Москва : БХВ, 2026. — 416 с. — ISBN 978-601-12-6517-1.
3. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., пер. и доп. — Москва : Юрайт, 2025. — 268 с. — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567794> (дата обращения: 30.03.2026).
4. Пожидаев, М. С. Миражи интеллекта: от теста Тьюринга до больших языковых моделей : учебное пособие / М. С. Пожидаев. — Томск : Томский государственный университет, 2025. — 220 с. — ISBN 978-5-7511-2670-2.
5. Обработка естественного языка и большие языковые модели : сборник научных трудов / под ред. Е. Д. Кононовой. — Москва : Издательский дом НИУ ВШЭ, 2024. — 180 с. — ISBN 978-5-7598-2867-2.

##### 4.2. Периодическая литература

1. Информационные технологии и вычислительные системы / Information Technologies and Computational Systems. Учредитель: Институт проблем информатики ФИЦ ИУ РАН Год выпуска: 2026. — № 1. — 1–120 с. — ISSN 2071-8636. Режим доступа: <https://www.itcs-journal.ru/> или <https://elibrary.ru/contents.asp?id=16922576> (дата обращения: 30.03.2026)
2. Искусственный интеллект и принятие решений / Artificial Intelligence and Decision Making Учредитель: Институт системного анализа ФИЦ ИУ РАН Год выпуска: 2026. — № 1. — 1–90 с. — ISSN 2071-8594. Режим доступа: <https://www.ai-journal.ru/> или <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34057152> (дата обращения: 30.03.2026).
3. Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии / Computational Linguistics and Intellectual Technologies. Учредитель: Российский государственный гуманитарный университет (РГГУ). Год выпуска: 2026. — Вып. 25. — 1–250 с. — ISSN 2075-7182. Режим доступа: <https://clit.dialog-21.ru/> или <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34343069> (дата обращения: 30.03.2026).
4. Программные продукты и системы / Software & Systems. Учредитель: Научно-исследовательский институт «Центрпрограммсистем». Год выпуска: 2026. — Т. 39, № 1. — 1–180 с. — ISSN 0236-235X. Режим доступа: <https://www.swsys.ru/> или <https://elibrary.ru/contents.asp?id=23989928> (дата обращения: 30.03.2026).
5. Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы / Scientific and Technical Information Processing. Series 2: Information Processes and Systems. Учредитель: ВИНТИ РАН. Год выпуска: 2026. — № 1. — 1–64 с. — ISSN 0548-0019. Режим доступа: [https://www.viniti.ru/products/periodika/nti\\_seriya\\_2](https://www.viniti.ru/products/periodika/nti_seriya_2) или <https://elibrary.ru/contents.asp?id=26809022> (дата обращения: 30.03.2026). ...

##### 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>

2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов,  
изделий, веществ и природной среды

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.пф>

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

Изучение дисциплины предполагает формирование у вас комплекса теоретических знаний и практических навыков работы с большими языковыми моделями (LLM) в контексте научных исследований. Важно понимать, что LLM — это не «чёрный ящик», дающий готовые ответы, а инструмент, эффективность которого напрямую зависит от вашей компетентности в постановке задач, критическом анализе результатов и соблюдении этических норм. Рассмотрим ключевые особенности дисциплины подробнее. Темы тесно взаимосвязаны: освоение продвинутого промптинга и RAG невозможно без понимания базовых принципов работы LLM. Основной акцент сделан на практическую работу: вы будете решать реальные исследовательские задачи (анализ литературы, генерация гипотез, написание кода, оформление статей) с использованием современных инструментов. Успех в освоении дисциплины зависит от вашей способности сочетать автоматизацию с помощью ИИ и собственную критическую оценку полученных результатов.

Лекции дают систематизированное представление о принципах работы LLM, подходах к промптингу, этических и философских аспектах, а также о специализированных научных инструментах. Рекомендации по работе на лекции: Ведите конспект в отдельной тетради или электронном документе, оставляя поля для последующих пометок; обязательно фиксируйте: определения ключевых понятий (LLM, токен, промпт, галлюцинация, RAG, CoT, ToT); сравнительные характеристики подходов «человек без LLM», «LLM вместо человека», «человек + LLM»; названия инструментов (Elicit, Scite, ResearchRabbit, Consensus) и их назначение; рекомендации по этичному использованию LLM (прозрачность, конфиденциальность, авторство). Не стремитесь записать всё дословно — старайтесь уловить логику и выделить главное. Если что-то остаётся непонятным, сформулируйте вопрос и задайте его преподавателю в конце лекции или на консультации.

После лекции В тот же день просмотрите конспект, восстановите пропущенные места, уточните сложные моменты по рекомендованной литературе;

Составьте краткий план (1–2 предложения) по каждой теме, чтобы зафиксировать основную идею.

Подготовка к практическим занятиям. Практические занятия направлены на формирование умений и навыков, заявленных в результатах освоения дисциплины («уметь», «владеть»). Форма занятий — работа в интерактивном режиме с LLM, анализ кейсов, выполнение заданий по обработке документов, генерации кода, составлению обзоров литературы. Общие рекомендации по подготовке: изучите план занятия и убедитесь, что вы понимаете, какие теоретические вопросы будут отрабатываться; повторите соответствующий материал лекции и прочитайте рекомендованные разделы учебников или статей (из списка литературы); Выполните предварительные задания (если они предусмотрены): например, сформулируйте несколько промптов для анализа текста или подготовьте структуру будущей статьи; подготовьте вопросы для обсуждения — особенно по тем аспектам, которые вызвали затруднения.

Во время практического занятия активно участвуйте в выполнении заданий: экспериментируйте с разными промптами, сравнивайте результаты, обсуждайте их с одногруппниками; при работе с LLM всегда фиксируйте, какие именно модели и инструменты вы используете, какие параметры задаёте (температура, системные промпты и т.п.); обращайтесь внимание на возникающие «галлюцинации» (выдуманные факты, неверные ссылки) и учитесь их выявлять; если вы работаете с кодом, генерируемым LLM, обязательно проверяйте его работоспособность и безопасность.

После занятия доработайте выполненные задания: оформите их в виде отчёта, сохраните полученные файлы (csv, json, код) для портфолио; зафиксируйте в личном днев-

нике (или конспекте) выводы: какие приёмы промптинга оказались наиболее эффективными, с какими трудностями столкнулись.

Организация самостоятельной работы: самостоятельная работа занимает ключевое место в освоении дисциплины. Она включает изучение литературы, выполнение заданий CP1–CP4, работу с инструментами и подготовку к промежуточной аттестации.

Выполнение заданий самостоятельной работы (CP). В дисциплине предусмотрены четыре самостоятельные работы, каждая из которых направлена на формирование конкретных компетенций.

CP1. Решение прикладной задачи посредством LLM в произвольной области знаний. Выберите научную или практическую задачу (например, классификацию текстов, генерацию аннотаций, извлечение данных) и решить её с помощью LLM. Опишите постановку задачи, выбранную модель, промпты, полученные результаты и их оценку. Сделайте вывод об эффективности.

CP2. Обработка, анализ и создание документа с использованием LLM. Загрузить документ (pdf, docx, xlsx), извлечь структурированную информацию, преобразовать в csv/json, создать итоговый документ. Обратите внимание на точность извлечения. Сравните работу LLM с ручной обработкой (по времени, качеству).

CP3. Поиск закономерностей с использованием LLM. На основе предложенного набора данных (текстов, числовых показателей) сформулировать гипотезы и выявить закономерности с помощью LLM. Используйте методы промптинга (Chain-of-Thought). Проверьте выдвинутые гипотезы с помощью статистических или логических методов.

CP4. Систематический обзор, генерация гипотезы, код, дизайн эксперимента и рецензирование. Это комплексное задание: с помощью RAG и LLM составить systematic review, сгенерировать гипотезу, написать код для простой модели, построить дизайн эксперимента, подготовить черновик статьи и провести «двойное слепое рецензирование» работ коллег. Работайте в парах или малых группах. Для рецензирования используйте чек-лист (логическая непротиворечивость, полнота, корректность ссылок). Обратите внимание на прозрачность использования ИИ — укажите, какие этапы выполнены с помощью LLM.

Общие рекомендации по выполнению CP. Планируйте время: каждое задание требует не только технической работы с LLM, но и осмысления результатов. Все полученные файлы (промпты, ответы LLM, код, оформленные документы) сохраняйте в отдельной папке — это поможет при подготовке к экзамену и при составлении портфолио. Не стесняйтесь использовать различные модели и сравнивать их результаты. Помните о конфиденциальности: не загружайте в публичные LLM данные, содержащие персональную информацию, коммерческую тайну или неопубликованные результаты.

В процессе освоения дисциплины выделяются несколько тем, которые традиционно вызывают затруднения. Мы рекомендуем уделить им дополнительное время.

Философские и этические аспекты. Понимание ограничений LLM (галлюцинации, предвзятость), разграничение «авторства» человека и ИИ, соблюдение конфиденциальности. Изучите кейсы: статьи, отозванные из-за необоснованного использования LLM, политики журналов. Проанализируйте примеры этических дилемм.

Продвинутый промптинг (CoT, ToT, Role-play). Требуется не только заучить техники, но и научиться применять их к конкретным научным задачам. Создайте «библиотеку» промптов для разных типов задач. Экспериментируйте с разными формулировками, сравнивайте результаты.

Retrieval-Augmented Generation (RAG). Сложность настройки векторных баз данных, понимание того, как именно RAG улучшает точность ответов. Постройте собственную простую векторную базу на основе 5–10 научных статей. Протестируйте, как меняется качество ответов при добавлении контекста.

Генерация и проверка гипотез. Риск сгенерировать поверхностные или нереалистичные гипотезы, сложность их верификации. Используйте междисциплинарный под-

ход: задавайте LLM анализировать аналогии из смежных областей. Обязательно проверяйте гипотезы с помощью доступных данных или логических рассуждений.

Генерация кода и моделирование LLM может выдавать неоптимальный, устаревший или нерабочий код. Всегда тестируйте код в изолированной среде. Используйте итеративный подход: последовательно уточняйте запросы.

#### 7. Работа с литературой и периодическими изданиями

Для успешного освоения дисциплины важно не только изучать учебники, но и следить за актуальными публикациями в научных журналах. В рабочей программе приведён список периодических изданий текущего года (например, «Информационные технологии и вычислительные системы», «Искусственный интеллект и принятие решений», «Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии» и др.).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудиторы, 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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер                  | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные<br>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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер<br>Оборудование: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

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

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся                       | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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 – Формы текущего контроля успеваемости

| Обозначение | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Форма контроля |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| CP1         | Решение прикладной задачи посредством <i>LLM</i> в произвольной области знаний                                                                                                                                                                                                                                                                                                | доклад         |
| CP2         | Обработка, анализ и создание документа с использованием <i>LLM</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | доклад         |
| CP3         | Поиск закономерностей с использованием <i>LLM</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | доклад         |
| CP4         | На основе проблематики из своей области научных интересов, используя <i>RAG</i> и <i>LLM</i> , составить <i>systematic review</i> , сгенерировать гипотезу и создать код для проверки простой модели. Построить дизайн эксперимента и написать черновик статьи. Провести «двойное слепое рецензирование» работ друг друга, используя <i>LLM</i> для поиска логических ошибок. | реферат        |

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Семестр   |
|------------------|-----------|
| Зачет            | 2 семестр |



## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства для проверки достижения запланированных результатов освоения дисциплины включают

**СР1.** Решение прикладной задачи посредством LLM в произвольной области знаний  
Задание:

Выбрать научную или прикладную задачу в своей области знаний (например, классификацию текстов, извлечение данных, генерацию аннотаций, перевод специализированной терминологии и т.п.) и решить её с помощью одной или нескольких больших языковых моделей. Подготовить доклад (презентацию) объёмом 5–7 слайдов, отражающий:

- постановку задачи;
- выбранные LLM (ChatGPT, Claude, локальная модель и т.д.);
- разработанные промпты (с пояснением, почему выбрана именно такая формулировка);
- полученные результаты (с примерами);
- критический анализ: галлюцинации, ограничения, сравнение с возможным ручным решением;

• выводы о целесообразности использования LLM для данной задачи.

Форма отчёта: доклад (презентация) + краткий текстовый отчёт (1–2 страницы).

**СР2.** Обработка, анализ и создание документа с использованием LLM

Задание: Загрузить документ в одном из форматов (pdf, docx, xlsx). С помощью LLM выполнить:

- поиск и парсинг заданной информации;
- структурирование извлечённых данных в соответствии с шаблоном;
- создание структурированного файла (csv, json, xml) на основе обработанной информации.

Подготовить доклад, в котором описать:

- исходный документ и цель обработки;
- используемые LLM и инструменты (включая RAG, если применялся);
- промпты для каждого этапа;
- полученные структурированные файлы (привести фрагменты);
- анализ точности извлечения, возникшие трудности и способы их преодоления;
- оценку времени и качества по сравнению с ручной обработкой.

Форма отчёта: доклад (презентация) + исходные и результирующие файлы в архиве.

**СР3.** Поиск закономерностей с использованием LLM

Задание: На основе предложенного или самостоятельно собранного набора данных (тексты, числовые показатели, результаты опросов) с помощью LLM:

- выявить скрытые закономерности, тренды или аномалии;
- сформулировать не менее двух гипотез, объясняющих выявленные закономерности;
- использовать методы продвинутого промптинга (Chain-of-Thought, Tree of Thoughts).

Подготовить доклад, включив:

- описание исходных данных;
- использованные методы и промпты;
- полученные закономерности и сформулированные гипотезы;
- проверку гипотез (логическую, с привлечением статистики или экспертной оценки);

- выводы о потенциале LLM для генерации гипотез в своей научной области.

Форма отчёта: доклад (презентация) + текстовый отчёт с гипотезами и обоснованием.

**СП4.** Комплексное исследование с использованием *RAG* и *LLM*.

Задание: На основе проблематики своей области научных интересов: С использованием *RAG* (*Retrieval-Augmented Generation*) и *LLM* составить систематический обзор литературы по выбранной узкой теме (объёмом 5–7 страниц).

Сгенерировать научную гипотезу, вытекающую из анализа пробелов в литературе. Создать код для проверки простой модели или обработки данных в рамках сформулированной гипотезы.

Построить дизайн эксперимента, позволяющий проверить гипотезу. Написать черновик статьи (формат короткого сообщения или письма в журнал) объёмом 3–5 страниц.

Провести «двойное слепое рецензирование» работы одного из коллег (по выбору преподавателя), используя LLM для поиска логических ошибок, и подготовить письменную рецензию.

Форма отчёта: реферат (10–15 страниц), включающий:

- систематический обзор;
- гипотезу;
- код (в приложении);
- дизайн эксперимента;
- черновик статьи;
- рецензию на работу коллеги (отдельным разделом).

В реферате обязательно указать, какие этапы выполнены с помощью LLM, какие модели и инструменты использовались, а также привести примеры промптов.

Промежуточная аттестация проводится в форме **Зачета**. Зачет представляет собой защиту научных тезисов, подготовленных с использованием *RAG* и *LLM*.

Процедура подготовки и проведения зачета:

Аспирант заранее (не менее чем за две недели до зачёта) выбирает актуальную научную проблему в области своих научных интересов и готовит тезисы доклада для конференции объёмом 2–3 страницы (формат стандартного сборника).

При подготовке тезисов обязательно используются:

- *RAG* (создание векторной базы по теме);
- *LLM* для структурирования, стилистической правки, генерации отдельных фрагментов;
- специализированные научные ИИ-инструменты (*Elicit*, *Scite*, *ResearchRabbit* и др.) для анализа литературы.

В день зачёта аспирант делает два выступления:

Первое выступление (5–7 минут) – имитация устного доклада на конференции по подготовленным тезисам. Оценивается содержательность, ясность изложения, владение материалом.

Второе выступление (10–12 минут) – подробный рассказ о технологическом процессе подготовки тезисов: какие инструменты ИИ использовались, какие промпты и методы (*CoT*, *ToT*, *RAG*) применялись, какие трудности возникли, как верифицировались результаты. Допускается демонстрация экрана с примерами промптов и ответов LLM.

После выступлений преподаватель и другие аспиранты, осваивающие данную дисциплину, задают вопросы, направленные на проверку понимания этических аспектов, ограничений LLM и способности критически оценивать сгенерированный материал. Также возможны теоретические вопросы по итогам выступления, если есть сомнения в освоении аспирантом материала.

Примерные теоретические вопросы к зачёту:

1. Какие принципы лежат в основе работы больших языковых моделей? Чем LLM отличаются от традиционных поисковых систем?
2. Что такое «галлюцинации» LLM? Приведите примеры и способы их минимизации.
3. В чём разница между подходами «человек + LLM» и «LLM вместо человека» в научном исследовании?
4. Опишите технологию RAG. Как она повышает достоверность ответов LLM?
5. Каковы основные этические требования при использовании LLM в научных публикациях (авторство, декларация, конфиденциальность)?
6. Сравните методы Chain-of-Thought и Tree of Thoughts. Для каких задач они наиболее эффективны?
7. Какие специализированные ИИ-инструменты для научной работы вы использовали? В чём их преимущества перед универсальными LLM?
8. Как можно проверить гипотезу, сгенерированную LLM?
9. Опишите риски, связанные с использованием LLM для генерации кода. Как их минимизировать?
10. Каким образом LLM могут помочь в рецензировании научных статей? Каковы ограничения такого подхода?

## 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 работы         | Показатели                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>СР1 (доклад)</b>         | –задача корректно поставлена и решена с помощью LLM;<br>–приведены примеры промптов с обоснованием;<br>–представлен критический анализ результатов (галлюцинации, ограничения);<br>–сформулированы обоснованные выводы;<br>–соблюдены требования к объёму и оформлению доклада (презентации).                    |
| <b>СР2 (доклад + файлы)</b> | –обработка документа выполнена в соответствии с заданием;<br>–промпты подобраны эффективно, обеспечивают требуемое структурирование;<br>–созданы корректные структурированные файлы (csv, json, xml);<br>–проведён анализ точности и времени выполнения;<br>–соблюдены требования к оформлению доклада и архива. |
| <b>СР3 (доклад)</b>         | –выявлены закономерности, сформулированы не менее двух гипотез;<br>–использованы методы продвинутого промптинга (CoT, ToT);<br>–проведена проверка гипотез (логическая, статистическая или экспертная);<br>–выводы аргументированы;<br>–соблюдены требования к объёму и оформлению.                              |
| <b>СР4 (реферат)</b>        | –систематический обзор выполнен с использованием RAG, выявлены пробелы;                                                                                                                                                                                                                                          |

| Наименование работы | Показатели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>–сгенерирована научная гипотеза, обоснована;</li> <li>–представлен рабочий код для проверки гипотезы;</li> <li>–разработан дизайн эксперимента;</li> <li>–подготовлен черновик статьи (структура IMRaD);</li> <li>–выполнено рецензирование работы коллеги с использованием LLM;</li> <li>–в реферате указано, какие этапы выполнены с помощью LLM, приведены примеры промптов;</li> <li>–соблюдены требования к объёму (10–15 стр.) и оформлению.</li> </ul> |

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

**Зачет.**

Зачёт проводится в форме защиты тезисов. Оценка выставляется по шкале «**зачтено**» / «**не зачтено**».

Оценка «зачтено» выставляется, если аспирант:

- подготовил тезисы, соответствующие научной проблематике, с использованием RAG и LLM;
- в первом выступлении (доклад на конференции) продемонстрировал владение материалом, логичность изложения, научную корректность;
- во втором выступлении подробно и аргументированно описал все этапы использования ИИ-технологий (инструменты, промпты, методы верификации, этические аспекты);
- ответил на дополнительные вопросы, показав понимание принципов работы LLM, их возможностей и ограничений.

Оценка «**не зачтено**» выставляется, если:

- тезисы не соответствуют требованиям научной новизны или выполнены без использования заявленных технологий;
- аспирант не может пояснить, как применялись LLM и RAG, не отвечает на вопросы о методах и ограничениях;
- в выступлениях допущены существенные фактические ошибки, нарушена логика, не соблюдены требования к регламенту.

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

Начальник управления  
подготовки и аттестации кадров  
высшей квалификации

\_\_\_\_\_  
« 13 » \_\_\_\_\_ февраля 20 26 г. Е.И. Муратова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**2.1.3.2 (Ф) Основы педагогической деятельности в вузе**

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

Программа аспирантуры: **2.2.8. Методы и приборы контроля и**  
(шифр и наименование образовательной программы)

**диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды**

Форма обучения: **очная**

Кафедра: **Коммерция и бизнес-информатика**  
(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_  
К.П.Н., доцент  
степень, должность

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
М.А. Блюм  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
М.А. Блюм  
инициалы, фамилия

Тамбов 2026

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

Дисциплина входит в состав образовательного компонента учебного плана. Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотношенных с целью реализации ОПОП.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

| Обозначение | Результаты обучения по дисциплине                                                                                         |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1.         | Знает нормативно-правовые основы, дидактические принципы и современные технологии обучения в вузе.                        |
| P2.         | Знает методы оценивания, цифровые инструменты и основы академической этики.                                               |
| P3.         | Умеет проектировать учебные занятия (лекции, семинары) и разрабатывать оценочные средства.                                |
| P4.         | Владеет навыками организации научно-исследовательской работы аспирантов и фасилитации групповой работы.                   |
| P5.         | Владеет методами анализа и рефлексии собственной педагогической деятельности для непрерывного профессионального развития. |

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

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

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

| Виды работ                           | 3<br>семестр |
|--------------------------------------|--------------|
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>16</b>    |
| занятия лекционного типа             | 16           |
| практические занятия                 | 0            |
| консультации                         | 0            |
| промежуточная аттестация             | 36           |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>20</b>    |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>72</b>    |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. Современный российский вуз: вызовы и миссия преподавателя**

Традиции и новации в отечественной высшей школе. Нормативно-правовая база педагогической деятельности: ФГОС, ОПОП, должностные инструкции. Триединство деятельности преподавателя: учебная, методическая, научно-исследовательская работа. Портрет современного студента: ценности, мотивация, вызовы (поколение Z).

Самостоятельная работа:

СР1. «Мой педагогический дебют»: написать эссе-размышление на тему: «Каким преподавателем я хочу стать через 5 лет? Какие вызовы современного вуза для меня наиболее актуальны и почему?»

#### **Тема 2. Дидактика высшей школы: как спроектировать учебный процесс**

Базовые категории дидактики: цель, содержание, методы, формы, средства обучения. Таксономия целей обучения (Б. Блум и ее адаптация в отечественной практике). Принципы конструирования рабочей программы дисциплины (РПД). Компетентностный подход: что такое ОК (общекультурные) и ПК (профессиональные) компетенции?

Самостоятельная работа:

СР2. «Карта дисциплины»: выбрать одну тему из своей научной области и разработать для нее фрагмент РПД: сформулировать 2-3 цели (по таксономии Блума), 1-2 компетенции и планируемые результаты обучения.

#### **Тема 3. Лекция в вузе: от монолога к диалогу**

Классическая лекция: структура, достоинства и недостатки. Современные форматы: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-пресс-конференция. Приемы удержания внимания и вовлечения аудитории. Работа с возражениями и «трудными» вопросами.

Самостоятельная работа:

СР3. «Питч моей лекции»: подготовить и провести перед коллегами 5-минутный фрагмент лекции по своей теме с использованием одного из интерактивных приемов (например, опрос голосованием, работа в мини-группах «2-4-все», открытый вопрос).

#### **Тема 4. Искусство фасилитации: ключ к продуктивным семинарам**

Виды семинаров (проблемный, практикум, коллоквиум). Методы активизации познавательной деятельности на семинаре: кейс-метод, дискуссия, дебаты, «мозговой штурм». Роль преподавателя как модератора и фасилитатора. Техники вовлечения «молчаливого» большинства.

Самостоятельная работа:

СР4. «Сценарий семинара»: разработать детальный сценарий 45-минутного семинарского занятия по своей теме с четким хронометражем, указанием методов работы и планируемых вопросов для обсуждения.

#### **Тема 5. Оценивание в высшем образовании: как измерить результат?**

Функции и виды контроля: текущий, рубежный, итоговый. Критериальное vs. нормативное оценивание. Современные средства контроля: фонд оценочных средств (ФОС), тесты, рубрики (scoring rubrics), проекты. Формирующее оценивание (feedback) как инструмент развития.

Самостоятельная работа:

СР5. «Создаю инструмент оценки»: разработать критериальную матрицу (рубрику) для оценки творческого задания или проекта по своей дисциплине (3-5 критериев с дескрипторами на 3-4 уровнях).

#### **Тема 6. Цифровая педагогика: инструменты и сервисы**

Обзор российских цифровых образовательных платформ («Открытое образование», Юрайт и др.) и их LMS (Moodle, STELLUS и пр.). Геймификация в обучении: баджи, рейтинги, образовательные квесты. Инструменты для совместной работы (Miro, Trello) и со-



здания интерактивного контента (H5P, LearningApps). Цифровой этикет и академическая честность.

Самостоятельная работа:

СР6. «Цифровой образовательный конструктор»: создать небольшой интерактивный элемент для своей дисциплины (например, кроссворд в LearningApps, интерактивную доску в Miro с заданиями или опрос в Mentimeter).

#### **Тема 7. Инклюзивная образовательная среда в вузе**

Нормативно-правовые основы инклюзивного образования в РФ. Особенности обучения студентов с ОВЗ и инвалидностью. Универсальный дизайн в обучении: принципы и применение. Психологический климат и толерантность в академической группе.

Самостоятельная работа:

СР7. «Проект адаптации»: выбрать один из видов занятий (лекцию или семинар) и предложить 3-5 конкретных рекомендаций по его адаптации для студентов с определенным видом нарушения (на выбор: нарушение зрения, слуха, опорно-двигательного аппарата).

#### **Тема 8. Научное руководство и менторство: как работать с молодыми учеными?**

Роль научного руководителя в российской аспирантуре. Технологии постановки исследовательских задач и планирования работы. Эффективная обратная связь по научным текстам (статьи, ВКР). Профилактика профессионального выгорания (как у студента, так и у руководителя).

Самостоятельная работа:

СР8. «Дорожная карта исследования»: составить условный план-график работы с аспирантом 1-го года обучения над его диссертацией на первый семестр (с ключевыми вехами и контрольными точками).

#### **Тема 9. Академическая коммуникация и этика**

Подготовка и проведение научных докладов, презентаций, постерных сессий. Навыки аргументации и ведения научной дискуссии. Академическая этика: авторское право, плагиат, соавторство. Основы научной библиографии и работа с системами антиплагиата.

Самостоятельная работа:

СР9. «Мой кодекс чести»: разработать личный «Кодекс академической этики» молодого преподавателя, включив в него 7-10 ключевых принципов поведения в научной и педагогической деятельности.

#### **Тема 10. Подведение итогов. Презентация педагогических портфолио**

Защита и презентация разработанных «Портфолио преподавателя». Коллегиальное обсуждение и взаимооценка. Рефлексия пройденного пути: «Что я узнал? Что я умею? Каков мой дальнейший план развития?». Перспективы профессионального роста в вузе (ППС, УМС, повышение квалификации).

Самостоятельная работа:

СР10. «Презентация моего портфолио»: подготовить 7-минутное выступление, в котором представить свой завершённый проект «Портфолио преподавателя», выделив самые сильные свои наработки и рассказав о главном результате, полученном за время курса.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Дюсеев, К. А. Информационно-аналитическая поддержка управления эффективностью деятельности научно-педагогического персонала вуза : монография / К. А. Дюсеев, О. М. Шикульская, Г. Б. Абуова. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. — 110 с. — ISBN 978-5-93026-141-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115489.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Саенко, Н. Р. Психология и педагогика высшей школы : учебно-методическое пособие / Н. Р. Саенко, Е. А. Гусева. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 130 с. — ISBN 978-5-4487-0745-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99402.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/99402>

3. Акимов, С. С. Психология и педагогика : учебное пособие / С. С. Акимов, О. Ю. Бородин, О. Н. Судакова. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 206 с. — ISBN 978-5-7937-1929-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118414.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/118414>

4. Резепов, И. Ш. Психология и педагогика : учебное пособие / И. Ш. Резепов. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 106 с. — ISBN 978-5-4486-0436-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79812.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

5. Писарева, Т. А. Общие основы педагогики : учебное пособие / Т. А. Писарева. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 127 с. — ISBN 978-5-9758-1759-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81035.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6. История педагогики и образования : учебное пособие (курс лекций) / составители Л. В. Халяпина [и др.]. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 315 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92695.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

##### 4.2. Периодическая литература

1. Журнал «Высшее образование сегодня» Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
2. Журнал «Образовательные технологии» Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
3. Журнал «Вопросы современной науки и практики. Университет имени В.И. Вернадского» Режим доступа: <https://elibrary.ru/>, <http://vernadsky.tstu.ru/ru>
4. Электронный журнал «Alma mater. Вестник высшей школы» Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
5. Электронный журнал «Высшее образование в России» Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающиеся должны быть ознакомлены с рабочей программой дисциплины, в том числе: перечнем планируемых результатов обучения; 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 по дисциплине – 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 аспирантов; обеспечивает творческое общение преподавателя с аспирантами, эмоциональное влияние преподавателя на аспирантов.

Развитие педагогики как науки 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 аспирантов основным источником информации. Лекция будет незаменима, т.к. отдельные темы учебника достаточно трудны для самостоятельного изучения и требуют методической переработки лектором.

Интенсивная работа на лекции позволит аспирантам:

- поставить и обосновать цели и задачи обучения (как по педагогике и психологии высшего образования, так и в контексте подготовки к профессиональной деятельности);
- получить и усвоить новые педагогические знания, сформировать интеллектуальные и креативные умения и навыки;
- выработать интерес к теоретическому анализу проблем современного высшего образования.

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

К тому же, на лекции для больших групп не представляется возможным учитывать восприятие каждого из аспирантов, 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 аспирантами в данный момент времени. Поэтому все вопросы, которые аспиранты 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.

Самостоятельная работа по усвоению учебного материала по дисциплине, а также при подготовке реферата может выполняться в читальном зале библиотеки, учебных кабинетов, компьютерных классах, а также в домашних условиях.

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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные<br>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<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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 – Формы текущего контроля успеваемости

| Обозначение | Наименование                                                                                                                                                                                                                                  | Форма контроля |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1           | 2                                                                                                                                                                                                                                             | 3              |
| CP1         | «Мой педагогический дебют»: написать эссе-размышление на тему: «Каким преподавателем я хочу стать через 5 лет? Какие вызовы современного вуза для меня наиболее актуальны и почему?»                                                          | Отчет          |
| CP2         | «Карта дисциплины»: выбрать одну тему из своей научной области и разработать для нее фрагмент РПД: сформулировать 2-3 цели (по таксономии Блума), 1-2 компетенции и планируемые результаты обучения.                                          | Отчет          |
| CP3         | «Питч моей лекции»: подготовить и провести перед коллегами 5-минутный фрагмент лекции по своей теме с использованием одного из интерактивных приемов.                                                                                         | Отчет          |
| CP4         | «Сценарий семинара»: разработать детальный сценарий 45-минутного семинарского занятия по своей теме с четким хронометражем, указанием методов работы и планируемых вопросов для обсуждения.                                                   | Отчет          |
| CP5         | «Создаю инструмент оценки»: разработать критериальную матрицу (рубрику) для оценки творческого задания или проекта по своей дисциплине (3-5 критериев с дескрипторами на 3-4 уровнях).                                                        | Отчет          |
| CP8         | «Дорожная карта исследования»: составить условный план-график работы с аспирантом 1-го года обучения над его диссертацией на первый семестр (с ключевыми вехами и контрольными точками).                                                      | Отчет          |
| CP10        | «Презентация моего портфолио»: подготовить 7-минутное выступление, в котором представить свой завершённый проект «Портфолио преподавателя», выделив самые сильные свои наработки и рассказав о главном результате, полученном за время курса. | Отчет          |

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Семестр   |
|------------------|-----------|
| Зачет            | 3 семестр |

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

### **8.1. Оценочные средства**

Оценочные средства для проверки достижения запланированных результатов освоения дисциплины включают задания и список вопросов к отчёту, теоретические вопросы и практические задания к зачету.

#### **К СР1**

1. Какие личные качества и профессиональные компетенции вы считаете наиболее важными для преподавателя высшей школы?
2. Какой вызов современного вуза (цифровизация, снижение мотивации студентов, инклюзия и др.) вызывает у вас наибольший интерес или опасение и почему?
3. Каким вы видите свой первый год преподавания? Что будет самым сложным, а что — самым вдохновляющим?
4. Как вы понимаете «миссию преподавателя» в современном российском вузе?

#### **К СР2**

1. Почему вы выбрали именно эти цели по таксономии Блума? Как они соотносятся с уровнями познавательной деятельности?
2. Каким образом сформулированные вами компетенции связаны с будущей профессиональной деятельностью студентов?
3. Насколько предложенные вами планируемые результаты обучения измеримы? Как вы будете проверять их достижение?
4. Какие трудности возникли при проектировании фрагмента РПД?

#### **К СР3**

1. Какой интерактивный прием вы использовали и почему выбрали именно его?
2. Как вы удерживали внимание аудитории в течение 5 минут? Какие невербальные или вербальные техники применили?
3. Что оказалось самым сложным при подготовке и проведении фрагмента лекции?
4. Какую обратную связь вы получили от коллег и как планируете учесть ее в будущем?

#### **К СР4**

1. Какой метод активизации (кейс, дискуссия, мозговой штурм и др.) вы выбрали в качестве основного и почему?
2. Как в вашем сценарии учтена работа с «молчаливым» большинством?
3. Укладывается ли ваш сценарий в 45 минут? Что пришлось сократить или добавить при хронометраже?
4. Какую роль вы отводите себе как фасилитатору в разработанном сценарии?

#### **К СР5**

1. Почему вы выбрали именно эти критерии оценки? Как они связаны с планируемыми результатами обучения?
2. Чем критериальное оценивание отличается от нормативного? В чем преимущества рубрики?
3. Как дескрипторы помогают студенту понять, что именно нужно улучшить в своей работе?
4. Может ли разработанная вами рубрика использоваться для самооценки студентами?

#### **К СР8**

1. Какие ключевые вехи первого семестра вы выделили и почему именно они?
2. Как часто вы планируете проводить контрольные точки с аспирантом? В какой форме?
3. Какие риски невыполнения плана вы предусмотрели и как они могут быть минимизированы?

4. Как вы будете выстраивать обратную связь по научным текстам аспиранта?

#### **К СР10**

1. Какая из разработанных вами работ (лекция, семинар, рубрика, дорожная карта) стала самой сильной и почему?
2. Какой главный результат вы получили за время освоения дисциплины?
3. Что из созданного портфолио вы в первую очередь примените в реальной педагогической деятельности?
4. Какие темы или навыки вы хотите углубить после завершения курса?

#### Теоретические вопросы к зачету

1. Современный российский вуз: традиции, новации, вызовы и миссия преподавателя.
2. Нормативно-правовая база педагогической деятельности в вузе (ФГОС ВО, ОПОП, профессиональные стандарты).
3. Триединство деятельности преподавателя: учебная, методическая, научно-исследовательская работа.
4. Портрет современного студента (поколение Z): ценности, мотивация, вызовы для преподавателя.
5. Базовые категории дидактики высшей школы: цель, содержание, методы, формы, средства обучения.
6. Таксономия целей обучения Б. Блума и ее адаптация в отечественной практике.
7. Компетентностный подход: ОПК, ПК, УК.
8. Принципы конструирования рабочей программы дисциплины (РПД).
9. Классическая лекция: структура, достоинства и недостатки.
10. Современные форматы лекций: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-пресс-конференция.
11. Приемы удержания внимания и вовлечения аудитории на лекции.
12. Виды семинарских занятий: проблемный семинар, практикум, коллоквиум.
13. Методы активизации познавательной деятельности на семинаре: кейс-метод, дискуссия, дебаты, мозговой штурм.
14. Роль преподавателя как модератора и фасилитатора. Техники вовлечения «молчаливого» большинства.
15. Функции и виды контроля в высшем образовании: текущий, рубежный, итоговый.
16. Критериальное и нормативное оценивание. Формирующее оценивание.
17. Современные средства контроля: ФОС, тесты, рубрики, проекты.
18. Обзор цифровых образовательных платформ и LMS (Moodle, STELLUS, «Открытое образование»).
19. Геймификация в обучении: баджи, рейтинги, образовательные квесты.
20. Инструменты для совместной работы и создания интерактивного контента (Miro, Trello, H5P, LearningApps).
21. Нормативно-правовые основы и принципы инклюзивного образования в вузе.
22. Универсальный дизайн в обучении: принципы и применение.
23. Роль научного руководителя в российской аспирантуре. Технологии постановки исследовательских задач.



24. Профилактика профессионального выгорания у преподавателя и аспиранта.
25. Академическая этика: авторское право, плагиат, соавторство. Работа с системами антиплагиата.
26. Навыки аргументации и ведения научной дискуссии. Подготовка научных докладов и презентаций.

#### Практические задания к зачету (примеры)

1. Представить фрагмент разработанного «Портфолио преподавателя высшей школы» (по выбору: фрагмент лекции, план семинара, методическую разработку или личную педагогическую концепцию) и обосновать примененные педагогические технологии.
2. Продемонстрировать созданный в рамках СР6 интерактивный элемент (кроссворд в LearningApps, интерактивную доску в Miro или опрос в Mentimeter) и объяснить, для достижения каких результатов обучения он может быть использован.
3. Проанализировать предложенную преподавателем педагогическую ситуацию (трудный вопрос на лекции, незаинтересованная аудитория на семинаре, конфликт в академической группе) и предложить сценарий действий преподавателя с опорой на освоенные методы фасилитации и дидактические приемы.

### 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                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отчет                     | Отчет выполнен в полном объеме, содержание соответствует заданию, результаты представлены в портфолио, при защите аспирант демонстрирует понимание теоретических основ и обосновывает принятые педагогические решения. Ответы на вопросы аргументированы. |

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

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и одного 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» 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**

*Начальник управления  
подготовки и аттестации кадров  
высшей квалификации*

\_\_\_\_\_  
« 13 » \_\_\_\_\_ февраля 20 26 г.  
Е.И. Муратова

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1.3.3 (Ф) Организация и проведение научных исследований и разработок**  
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

**Программа аспирантуры:** \_\_\_\_\_ **2.2.8. Методы и приборы контроля и**  
(шифр и наименование образовательной программы)  
**диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды**

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ **очная**

**Кафедра:** \_\_\_\_\_ **Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных**  
(наименование кафедры)  
**систем**

**Составитель:**

\_\_\_\_\_  
Д.Т.Н., профессор  
степень, должность

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
Д.Ю. Муромцев  
инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
Н.Г. Чернышов  
инициалы, фамилия

Тамбов 2026

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

Дисциплина входит в состав образовательного компонента учебного плана. Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотношенных с целью реализации ОПОП.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

| Обозначение | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                      |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1.         | <i>знать основные положения государственной научно-технической политики РФ и законодательные акты в сфере научной деятельности.</i>                                                                    |
| P2.         | <i>знать приоритетные направления развития науки, технологий и техники РФ, национальные и федеральные проекты, направленные на научно-технологическое и инновационное развитие страны</i>              |
| P3.         | <i>знать особенности организации и проведения научных исследований и разработок в РФ и за рубежом</i>                                                                                                  |
| P4.         | <i>уметь использовать нормативно-техническую документацию, регламентирующую порядок выполнения НИОКР</i>                                                                                               |
| P5.         | <i>владеть терминологией в сфере организации научных исследований и разработок и коммерциализации результатов НИОКР</i>                                                                                |
| P6.         | <i>владеть основами планирования и управления жизненным циклом выполнения научных исследований и разработок по группе научных специальностей «2.2. Электроника, фотоника, приборостроение и связь»</i> |

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

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

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

| Виды работ                           | 4<br>семестр |
|--------------------------------------|--------------|
| <b><i>Контактная работа</i></b>      |              |
| занятия лекционного типа             | 16           |
| практические занятия                 | -            |
| консультации                         | -            |
| промежуточная аттестация             | 36           |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>20</b>    |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>72</b>    |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. НИОКР в законодательной и нормативно-технической документации Российской Федерации.**

Иерархия и основные положения законодательных актов РФ в сфере научной деятельности. Основные положения государственной научно-технической политики РФ. Терминология в сфере организации научных исследований и разработок. Законодательное регулирование взаимоотношений в научной и научно-технической деятельности. Права на результаты научно-технической деятельности. Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности.

Цели стандартизации и виды стандартов. Взаимосвязь государственных и международных стандартов. Нормативно-техническая документация, определяющая требования при выполнении НИОКР. Развитие направлений стандартизации, определяющих порядок выполнения НИОКР.

#### **Тема 2. Организация научных исследований и разработок в Российской Федерации и за рубежом.**

Приоритетные направления развития науки, технологий и техники РФ. Перечень критических технологий. Организационная структура в сфере реализации научно-технической политики. Национальный проект «Наука и университеты». Развитие интеграционных процессов в сфере науки, высшего образования и индустрии. Развитие масштабных научных и научно-технологических проектов по приоритетным исследовательским направлениям. Развитие инфраструктуры для подготовки исследовательских кадров. Развитие человеческого капитала в интересах регионов, отраслей и сектора исследований и разработок.

Российская академия наук и ее роль в реализации государственной научно-технической политики в сфере фундаментальных исследований. Министерство науки и высшего образования РФ и его роль в реализации программ прикладных и фундаментальных исследований. Роль государственных корпораций в инновационном развитии российской промышленности.

Технологические платформы, кластеры, технопарки как инструмент активации, концентрации и интеграции научно-инновационной деятельности. Научные фонды и их роль в поддержке фундаментальных и поисковых научных исследований. Зарубежный опыт организации научных исследований и разработок. Особенности и принципы организации научных исследований и разработок в ведущих странах мира.

Краткая характеристика современного состояния, направлений развития и форм организации сферы исследований и разработок в регионе и ФГБОУ ВО «ТГТУ». Научно-исследовательская политика университета и политика в области инноваций и коммерциализации разработок. Научные школы университета. Инфраструктура научно-технической и инновационной деятельности. Результативность научных исследований и разработок ФГБОУ ВО «ТГТУ».

#### **Тема 3. Планирование и управление жизненным циклом выполнения НИОКР.**

Жизненный цикл продукции в нормативно-технической документации. Стадии жизненного цикла. Управление жизненным циклом. Организация выполнения НИОКР. Планирование НИОКР. Основы сетевого планирования. Оценка стоимости НИОКР и планирование бюджета. Проведение исследования и его результаты. Оформление результатов исследования. Защита приоритета и новизны полученных результатов. Оценка эффективности и результативности НИОКР. Организация работы в научном коллективе и нормы научной этики. Особенности проведения научных исследований и разработок по электронике, фотонике, приборостроению и связи.

Самостоятельная работа:

**СР1. НИОКР в законодательной и нормативно-технической документации Российской Федерации.**

По рекомендованной литературе изучить:

- 1) основные положения государственной научно-технической политики РФ;
- 2) законодательное регулирование взаимоотношений в научной и научно-технической деятельности;
- 3) нормативно-техническую документацию, регламентирующую выполнение НИОКР.

**СР2. Организация научных исследований и разработок в Российской Федерации и за рубежом.**

По рекомендованной литературе изучить:

- 1) роль научных фондов в поддержке фундаментальных и поисковых научных исследований;
- 2) особенности и принципы организации научных исследований и разработок в ведущих странах мира;
- 3) направления развития и формы организации сферы исследований и разработок в регионе;
- 4) научные школы университета.

**СР3. Планирование и управление жизненным циклом выполнения НИОКР.**

По рекомендованной литературе изучить:

- 1) оформление результатов исследования, защита приоритета и новизны полученных результатов;
- 2) организация работы в научном коллективе и нормы научной этики;
- 3) особенности проведения научных исследований и разработок по электронике, фотонике, приборостроению и связи.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Земляков, В. Л. Организация и проведение исследований и разработок: учебное пособие / В. Л. Земляков, С. Н. Ключников. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-9275-3500-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107966.html> (дата обращения: 15.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Интеллектуальная защита как базовая составляющая научных исследований: учебное пособие / Э. В. Запонов, И. А. Мартынова, В. Е. Миронов [и др.]. — Саратов: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-9515-0372-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89873.html> (дата обращения: 15.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Сысоева, О. В. Коммерциализация научных исследований и разработок: учебное пособие / О. В. Сысоева. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-7433-3391-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108689.html> (дата обращения: 15.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Тонышева, Л. Л. Методы и организация научных исследований: теоретические основы и практикум: учебное пособие / Л. Л. Тонышева, Н. Л. Кузьмина, В. А. Чейметова. — Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2019. — 204 с. — ISBN 978-5-9961-2124-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101416.html> (дата обращения: 15.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

1. Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
2. Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
3. Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
4. База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
5. База данных Scopus <https://www.scopus.com>
6. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
7. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
8. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
9. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
10. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
11. База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
12. Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
13. Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
14. База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

15. База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>
16. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
17. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
18. Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>
19. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
20. Официальный сайт Правительства Российской Федерации <http://government.ru/rugovclassifier/section/2641/>
21. Официальный сайт Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации <https://vak.minobrnauki.gov.ru/main>

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**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное участие аспирантов во всех видах работ: контактной работе обучающихся с преподавателем на учебных занятиях лекционного типа, самостоятельной работе обучающихся и прохождении текущего и промежуточного контроля.

Лекции по дисциплине проводятся в интерактивной форме, с использованием мультимедийных средств, что позволяет обеспечить интенсивную работу аспирантов на лекции и обратную связь с аудиторией. На первом занятии обучающиеся должны быть ознакомлены с рабочей программой дисциплины.

Самостоятельное изучение дисциплины является важнейшим этапом учебно-познавательной деятельности аспирантов, необходимой для достижения планируемых результатов обучения. Целью организации самостоятельной работы аспирантов по дисциплине является расширение и углубление теоретических знаний, сформированных на занятиях лекционного типа, и приобретение умений и навыков самостоятельной работы с информационными источниками по различным аспектам организации и проведения научных исследований и разработок. В ходе самостоятельной работы аспирантов рекомендуется изучение рекомендуемой учебной литературы и Интернет-ресурсов.

Самостоятельная работа обучающихся состоит из изучения дидактических единиц каждой темы дисциплины по рекомендуемой учебной литературе и информационным ресурсам; подготовки к текущему контролю в форме опроса и к промежуточной аттестации.

Для успешного усвоения учебного материала необходимо регулярное посещение лекций, самостоятельное изучение материала и прохождение контрольных мероприятий.

## 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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные<br>Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901<br><i>{при необходимости дополнить из списка}</i><br><a href="https://www.tstu.ru/prep/metod/doc/opop/21_1_21.doc">https://www.tstu.ru/prep/metod/doc/opop/21_1_21.doc</a> |
| учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель: учебная мебель<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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 усвоения лекционного материала. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы текущего контроля успеваемости

| Номер раздела<br>/ темы | Тема лекционного занятия                                                           | Форма проведения |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1                       | 2                                                                                  | 3                |
| Тема 1                  | НИОКР в законодательной и нормативно-технической документации Российской Федерации | Опрос            |
| Тема 2                  | Организация научных исследований и разработок в Российской Федерации и за рубежом  | Опрос            |
| Тема 3                  | Планирование и управление жизненным циклом выполнения НИОКР                        | Опрос            |

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Семестр   |
|------------------|-----------|
| Зачет            | 4 семестр |

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства для проверки достижения запланированных результатов освоения дисциплины включают – *задания к опросу и теоретические вопросы к зачету.*

#### Задания к опросу

1. Перечислите основные законодательные акты РФ в сфере научной деятельности.
2. Назовите основные задачи государственной научно-технической политики РФ.
3. Какие виды научных исследований включает научная (научно-исследовательская) деятельность?
4. Дайте определение научно-технической деятельности, экспериментальным работам.
5. Что понимают под научным (научно-техническим) результатом, научной (научно-технической) продукцией?
6. В чем заключается коммерциализация научных и (или) научно-технических результатов?
7. Назовите приоритетные направления развития науки, технологий и техники РФ и критические технологии.
8. Дайте краткую характеристику национальным и федеральным проектам, направленным на научно-технологическое и инновационное развитие страны, отраслей и регионов.
9. Опишите роль Российской академии наук в реализации государственной научно-технической политики в сфере фундаментальных исследований.
10. Дайте краткую характеристику роли Минобрнауки России в реализации программ прикладных и фундаментальных исследований.
11. Приведите примеры влияния государственных корпораций на инновационное развитие российской промышленности.
12. Назовите фонды, поддерживающие фундаментальные и поисковые научные исследования.
13. Проведите сравнительный анализ организации научных исследований и разработок в РФ и за рубежом.
14. Дайте краткую характеристику современного состояния, направлений развития и форм организации сферы исследований и разработок в регионе.
15. Назовите основные направления научно-исследовательской политики университета и политики в области инноваций и коммерциализации разработок.
16. Какая нормативно-техническая документация регламентирует разработку научно-технической продукции?
17. Назовите основные стадии жизненного цикла НИОКР.
18. В чем заключается планирование НИОКР?
19. Какие требования предъявляются к оформлению результатов научного исследования? Как осуществляется защита приоритета и новизны полученных результатов?
20. В чем заключаются особенности проведения научных исследований и разработок по электронике, фотонике, приборостроению и связи.

#### Теоретические вопросы к зачету.

1. Основные положения государственной научно-технической политики РФ.
2. Законодательное регулирование взаимоотношений в научной и научно-

технической деятельности.

3. Права на результаты научно-технической деятельности.
4. Развитие направлений стандартизации, определяющих порядок выполнения НИОКР.
5. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники РФ. Критические технологии.
6. Интеграционные процессы в сфере науки, высшего образования и индустрии.
7. Масштабные научные и научно-технологические проекты по приоритетным исследовательским направлениям.
8. Развитие инфраструктуры для подготовки исследовательских кадров.
9. Российская академия наук и ее роль в реализации государственной научно-технической политики в сфере фундаментальных исследований.
10. Технологические платформы, кластеры, технопарки как инструмент интеграции научно-инновационной деятельности.
11. Научные фонды и их роль в поддержке фундаментальных и поисковых научных исследований.
12. Зарубежный опыт организации научных исследований и разработок.
13. Научно-исследовательская политика ФГБОУ ВО «ТГТУ» и политика в области инноваций и коммерциализации разработок.
14. Научные школы университета.
15. Инфраструктура научно-технической и инновационной деятельности в университете.
16. Результативность научных исследований и разработок ФГБОУ ВО «ТГТУ».
17. Жизненный цикл научно-технической продукции.
18. Коммерциализация результатов НИОКР.
19. Организация работы в научном коллективе и нормы научной этики.
20. Особенности организации и проведения научных исследований и разработок по электронике, фотонике, приборостроению и связи.

## 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.

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 основные и дополнительные вопросы; приводит примеры, подтверждающие основные тезисы ответа; владеет терминологией в сфере организации научных исследований и разработок и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на основные и дополнительные вопросы; не приводит примеры, подтверждающие основные тезисы ответа; слабо владеет терминологией в сфере организации научных исследований и разработок и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.

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**

*Начальник управления  
подготовки и аттестации кадров  
высшей квалификации*

\_\_\_\_\_ Е.И. Муратова  
« 13 » \_\_\_\_\_ февраля 20 26 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***2.1.3.4(Ф) Технология представления результатов исследования***

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

**Программа аспирантуры:** \_\_\_\_\_ ***2.2.8. Методы и приборы контроля и***  
(шифр и наименование образовательной программы)  
***диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды***

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ ***очная***

**Кафедра:** \_\_\_\_\_ ***Компьютерно-интегрированные системы в машиностроении***  
(наименование кафедры)

**Составитель:**

\_\_\_\_\_ **Д.Т.Н., профессор**  
степень, должность

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_ **М.В. Соколов**  
инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_ **В.Г. Мокрозуб**  
инициалы, фамилия

Тамбов 2026

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

Дисциплина входит в состав образовательного компонента учебного плана. Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотношенных с целью реализации ОПОП.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

| Обозначение | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1.         | <i>знание требований, предъявляемых к результатам диссертационного исследования в соответствии с установленными положениями</i>     |
| P2.         | <i>знание регламента представления результатов научных исследований в форме диссертации</i>                                         |
| P3.         | <i>знание процедуры защиты диссертации</i>                                                                                          |
| P4.         | <i>умение использовать современные методы и технологии научной коммуникации для систематизации результатов научных исследований</i> |
| P5.         | <i>владение способами критического анализа для подготовки к представлению результатов научных исследований</i>                      |
| P6.         | <i>владение способами изложения научных данных и выводов и навыками презентации результатов диссертационного исследования</i>       |
| P7.         | <i>владение стратегиями дискуссионного общения по материалам научных исследований</i>                                               |

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



## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

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

| Виды работ                           | 5<br>семестр |
|--------------------------------------|--------------|
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>52</b>    |
| занятия лекционного типа             | 16           |
| практические занятия                 | 0            |
| консультации                         | 0            |
| промежуточная аттестация             | 36           |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>20</b>    |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>72</b>    |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1.

#### **Тема 1. Подготовка к представлению научно-квалификационной работы на рассмотрение диссертационного совета**

Состав и структура диссертации. Критерии, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней. Требования к публикации основных научных результатов диссертации в рецензируемых научных изданиях. Нормы научной этики и соблюдения авторских прав. Система Антиплагиат. Критерии выбора диссертационного совета. Регламент представления работ в диссертационные советы. Основные требования к автореферату диссертации.

#### **Тема 2. Принятие диссертации к рассмотрению и защите**

Положение о порядке присуждения ученых степеней. Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук. Регламент предварительной экспертизы, принятия диссертационных работ и их защиты в диссертационных советах ФГБОУ ВО «ТГТУ». Принятие диссертации к рассмотрению. Единая государственная информационная система мониторинга процессов аттестации научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации (ЕГИСМ). Экспертная комиссия. Назначение оппонентов и ведущей организации. Принятие диссертации к защите. Объявление о защите на сайте ВАК. Рассылка авторефератов. Регламент представления документов. Работа с отзывами на диссертацию оппонентов и ведущей организации. Работа с отзывами на автореферат.

#### **Тема 3. Защита диссертации и формирование аттестационного дела**

Процедура защиты диссертации. Выступление соискателя на защите. Презентация результатов исследования. Ответы на вопросы членов диссертационного совета. Ответы на замечания оппонентов и замечания в отзывах. Заключение совета по результатам защиты. Документы для отправки аттестационного дела в ВАК. Стенограмма. Положение о представлении экземпляра диссертации. Информационная карта диссертации.

#### **Тема 4. Утверждение диссертации в ВАК**

Регламент представления документов аттестационного дела в ВАК. Экспертные советы. Снятие диссертации с рассмотрения. Повторная защита. Подача апелляции. Приказ о выдаче диплома кандидата наук. Готовность и получение диплома кандидата наук.

Самостоятельная работа:

СР1. Структура кандидатской диссертации

СР2. Процедура защиты кандидатской диссертации

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Учебная литература

1. Волков Ю.Г. Диссертация: Подготовка, защита, оформление: практ. пособие / Ю. Г. Волков; под ред. Н. И. Загузова. – 3-е изд., стер. – М.: Гардарики, 2004. – 185 с. (2 экз.)
2. Завражнов А.И. Подготовка и защита диссертации: метод. рек. / А. И. Завражнов, В. П. Капустин, А. С. Гордеев. – Мичуринск: ООО «Бис», 2012. – 92 с. (3 экз.)
3. Захаров А.А. Как написать и защитить диссертацию / А. А. Захаров, Т. Г. Захарова. – СПб.: Питер, 2004. – 157 с. (2 экз.)
4. Колесникова, Н. И. От конспекта к диссертации: учебное пособие по развитию навыков письменной речи / Н. И. Колесникова. – М.: Флинта: Наука, 2002. – 288 с. (3 экз.)
5. Новиков В.К. Методические рекомендации по оформлению диссертаций, порядку проведения предварительной экспертизы и представления к защите [Электронный ресурс] / В.К. Новиков, Е.А. Корчагин. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2011. – 90 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46278.html>
6. Новые правила по защите диссертаций. – М.: ЮРКНИГА, 2004. – 64 с. (1 экз.)
7. Синченко, Г.Ч. Логика диссертации: учебное пособие / Г. Ч. Синченко. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Форум, 2015. – 312 с. (4 экз.)
8. Тимофеева В.А. Работа над диссертацией и подготовка автореферата: особенности, требования, рекомендации [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Тимофеева. Электрон. текстовые данные. – М.: Всероссийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России), 2015. – 104 с. 978-5-89172-909-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47271.html>

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

1. Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
2. Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
3. Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
4. База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
5. База данных Scopus <https://www.scopus.com>
6. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
7. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
8. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
9. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
10. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
11. База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
12. Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
13. Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
14. База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
15. База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>
16. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

17. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
18. Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>
19. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
20. Сайт ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации. Режим доступа: <http://vak.ed.gov.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**

Успешное освоение дисциплины «Технология представления результатов исследования» предполагает активное участие аспирантов во всех видах работ: контактной работе обучающихся с преподавателем на учебных занятиях лекционного типа, самостоятельной работе обучающихся и прохождении текущего и промежуточного контроля.

Лекции по дисциплине «Технология представления результатов исследования» проводятся в интерактивной форме, с использованием мультимедийных средств, что позволяет обеспечить интенсивную работу аспирантов на лекции и обратную связь с аудиторией. Технология представления результатов исследования рассматривается в существующей учебно-методической, монографической и периодической литературе в различных аспектах. Постоянное обновление нормативной базы по подготовке и защите диссертаций приводит к тому, что часть учебного материала по конкретной теме не нашло еще отражения в существующих учебниках, отдельные темы достаточно трудны для самостоятельного изучения, а некоторые разделы содержат устаревшую информацию. В связи с этим лекция является наиболее быстрым, экономным способом передачи комплекса актуальных знаний группе обучающихся, позволяет оперативно ответить на вопросы по теме занятия и задать ориентир для самостоятельной работы.

На первом занятии обучающиеся должны быть ознакомлены с рабочей программой дисциплины «Технология представления результатов исследования».

Самостоятельное изучение дисциплины «Технология представления результатов исследования» является важнейшим этапом учебно-познавательной деятельности аспирантов, необходимой для достижения планируемых результатов обучения. Целью организации самостоятельной работы аспирантов по дисциплине «Технология представления результатов исследования» является расширение и углубление теоретических знаний, сформированных на занятиях лекционного типа, и приобретение умений и навыков самостоятельной работы с информационными источниками по различным аспектам для подготовки к защите диссертации. В ходе самостоятельной работы аспирантов рекомендуется изучение рекомендуемой учебно-методической литературы и Интернет-ресурсов.

Самостоятельная работа обучающихся состоит из изучения дидактических единиц каждой темы дисциплины по рекомендуемой учебной литературе и информационным ресурсам; подготовки к текущему контролю в форме опроса; подготовке к участию в групповой дискуссии по вопросам научной этики; изучения паспорта специальности научных работников, соответствующей научной специальности; анализа авторефератов диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по соответствующей научной специальности; ознакомления с пакетом документов по диссертациям, принятым к защите, и процедурой защиты диссертации.

В ходе изучения дисциплины для аспирантов организуются консультации, на которых можно получить ответы на конкретные вопросы или пояснения по соответствующим теоретическим положениям или аспектам их практического применения. Консультации могут осуществляться посредством переписки по электронной почте.

Для успешного усвоения учебного материала необходимо регулярное посещение лекций, самостоятельное изучение материала и прохождение контрольных мероприятий.

## 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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные<br>Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901<br><i>{при необходимости дополнить из списка}</i><br><a href="https://www.tstu.ru/prep/metod/doc/opop/21_1_21.doc">https://www.tstu.ru/prep/metod/doc/opop/21_1_21.doc</a> |
| учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель: учебная мебель<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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 усвоения лекционного материала. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы текущего контроля успеваемости

| Номер раздела / темы | Тема лекционного занятия                                                          | Форма проведения                  |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1                    | 2                                                                                 | 3                                 |
| Тема 1               | Критерии, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней.       | Опрос                             |
| Тема 2               | Регламент представления результатов научных исследований в диссертационный совет. | Опрос                             |
| Тема 3               | Защита диссертации и формирование аттестационного дела                            | Опрос, анализ конкретных ситуаций |
| Тема 4               | Утверждение диссертации в ВАК                                                     | Опрос, анализ конкретных ситуаций |

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Семестр   |
|------------------|-----------|
| Зачет            | 5 семестр |

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства для проверки достижения запланированных результатов освоения дисциплины включают – *задания к опросу и теоретические вопросы к зачету.*

Задания к опросу

1. Состав и структура диссертации. Критерии, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней.
2. Требования к публикации основных научных результатов диссертации в рецензируемых научных изданиях.
3. Нормы научной этики и соблюдения авторских прав. Система Антиплагиат.
4. Выбор диссертационного совета.
5. Основные требования к автореферату диссертации.
6. Положение о порядке присуждения ученых степеней. Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.
7. Регламент предварительной экспертизы, принятия диссертационных работ и их защиты в диссертационных советах ФГБОУ ВО «ТГТУ».
8. Основные этапы принятия диссертации к рассмотрению.
9. Единая государственная информационная система мониторинга процессов аттестации научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации.
10. Экспертная комиссия. Назначение оппонентов и ведущей организации.
11. Принятие диссертации к защите. Объявление о защите на сайте ВАК. Рассылка авторефератов.
12. Работа с отзывами на диссертацию оппонентов и ведущей организации. Работа с отзывами на автореферат.
13. Процедура защиты диссертации. Выступление соискателя на защите. Презентация результатов исследования.
14. Ответы на вопросы членов диссертационного совета. Ответы на замечания оппонентов и замечания в отзывах.
15. Заключение совета по результатам защиты.
16. Документы для отправки аттестационного дела в ВАК. Стенограмма.
17. Положение о представлении экземпляра диссертации. Информационная карта диссертации.
18. Регламент представления документов аттестационного дела в ВАК.
19. Экспертные советы. Снятие диссертации с рассмотрения. Повторная защита. Подача апелляции.
20. Приказ о выдаче диплома кандидата наук. Готовность и получение диплома кандидата наук.

Теоретические вопросы к зачету.

1. Критерии, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.
2. Нормативные требования к соискателю ученой степени кандидата наук.
3. Нормативные требования к диссертации и ее оформлению.
4. Нормативные требования к автореферату диссертации и его оформлению.
5. Нормативные требования к публикации основных научных результатов диссертации.
6. Критерии выбора диссертационного совета.



7. Перечень документов, представляемых в диссертационный совет.
8. Представление и предварительное рассмотрение диссертации.
9. Процедура защиты диссертации.
10. Оформление документов после защиты диссертации.

### 8.2. Критерии и шкалы оценивания

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

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

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

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

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

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

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, 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» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.