|  |
| --- |
|  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  **«МИРЭА – Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**  Первый проректор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.И. Прокопов  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.1 «Иностранный язык»**

Направление подготовки

**12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»**

Научная специальность

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

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Иностранный язык» имеет своей целью формировать у обучающихся универсальные (УК-4), общепрофессиональные (ОПК-1) и профессиональные (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

1. **Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части блока «Дисциплины» учебного плана направления подготовки аспирантов 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» с научной специальностью – 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды». Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 акад. часов).

Для освоения дисциплины «Иностранный язык» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными в результате формирования и развития компетенций в следующих дисциплинах и практиках:

**УК-3** (готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач):

- организация научных исследований (1 семестр).

**ПК-1** (готовность к разработке технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов):

- организация научных исследований (1 семестр).

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы высшей квалификации (компетенциями выпускников)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции**  **(код и название компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций** |
| **УК-4** (готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.) | **Знать:**  **-** методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках  - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках. |
| **Уметь:** следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках |
| **Владеть:**  **-** навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках  - навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках  - различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках |
| **ОПК-1** (способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований) | **Уметь:**  - самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области, изучающей фотонику, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий на государственном и иностранном языках |
| **ПК-1** (готовность к разработке технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов) | **Знать**  определяющие соотношения и теоремы, методы решения задач в соответствующей профессиональной области на государственном и иностранном языках |
| **Владеть**  понятиями, законами и методами решения задач в соответствующей профессиональной области на государственном и иностранном языках |

1. **Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 акад. часов).

**4.1. Распределение объема дисциплины** по разделам (темам), семестрам, видам учебной работы и формам контроля.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела | Семестр | Неделя семестра | Объем (в акад. час.) | | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости  *(по неделям семестра)*  Формы промежуточной аттестации  *(по семестрам)* |
| Всего | Контактная работа  (по видам учебных занятий) | | | | СР | Контроль |
| Всего | ЛК | ПР | СР  под  рук. |
|  | 2 | 1-3 | 31 | 28 |  | 28 |  | 3 |  | Перевод научных статей по специальности |
|  | 2 | 4-6 | 29 | 26 |  | 26 |  | 3 |  | Составление реферата по прочитанной научной статье.  Аннотирование и реферирование научных публикаций |
|  | 2 | 7-9 | 28 | 26 |  | 26 |  | 2 |  | Подготовка устных сообщений по прочитанным статьям по специальности. Составление двуязычного глоссария по тематике научного исследования |
|  | 2 | 10-12 | 28 | 26 |  | 26 |  | 2 |  | Составление резюме, делового и электронного писем. Ведение переговоров. |
|  | 2 | 13-14 | 28 | 26 |  | 26 |  | 2 |  | Составление и проведение презентации. Представление финансового анализа на основе графиков, таблиц и диаграмм. |
| По материалам  курса | | | 36 |  |  |  |  |  | 36 | Экзамен |
| *Всего во 2*  *семестре:* | | | *180* | *132* |  | *132* |  | *12* | *36* |  |
| **Всего:** | | | **180** | **132** |  | **132** |  | **12** | **36** |  |

**4.2. Наименование и содержание разделов дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер**  **темы** | **Наименование темы** | **Содержание темы** |
| 1 | Научно-ориентированная иноязычная коммуникация в профессиональной сфере. | 1.1Лексико-грамматические и стилистические особенности жанров научного стиля изложения в устной и письменной разновидностях.  1.2 Речевые стратегии и тактики устного и письменного предъявления информации по теме научного исследования.  1.3Иноязычная терминология профессиональной научной области аспиранта. Речевые модели описания структур и систем, дефиниций, аргументаций.  1.4 Лексико-грамматические и стилистические особенности текстов профессиональной направленности на иностранном языке по программе специализации. |
| 2 | Профессионально ориентированный перевод с учетом отраслевой специализации. | 2.1. Основы теории специального перевода. Специфика эквивалентности и адекватности перевода, переводческие трансформации в переводе, лексические, грамматические и стилистические особенности перевода текстов профессиональной тематики, компенсация потерь при переводе, контекстуальные замены, многозначность терминов, словарное и контекстное значение слова.  2.2. Перевод текстов по тематике изучаемой научной области с иностранного языка на русский.  2.3. Перевод текстов по тематике изучаемой научной области с русского языка на иностранный. |
| 3 | Деловая, письменная иноязычная и электронная коммуникации. | 3.1. Деловая, письменная иноязычная и электронная коммуникации.  3.2 Телефонные переговоры. Решения проблем по телефону. |
| 4 | Переговорный процесс. Ведение переговоров. Презентации. Технология составления презентаций, описание формул, графиков, таблиц, и диаграмм. | 4.1. Ведение переговоров. Переговорный процесс.  4.2 Презентации. Технология составления презентаций.  4.3. Техника описания формул, графиков, таблиц и диаграмм. |
| 5 | ИКТ в иноязычной научно- исследовательской деятельности и деловой сфере специалистов технического, экономического и педагогического профилей. | 5.1. Использование иноязычных инфокоммуникационных ресурсов Сети для работы с профессиональной документацией в межкультурной среде. |

**4.3. Лабораторные работы (ЛБ)**

Учебным планом не предусмотрены.

**4.4. Практические занятия (ПР)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Номер темы дисциплины** | **Тематика практических занятий** | **Трудоемкость**  **(в акад. ч)** |
|  | 1 | Лексико-грамматические и стилистические особенности жанров научного стиля изложения в устной и письменной разновидностях.  Речевые стратегии и тактики устного и письменного предъявления информации по теме научного исследования.  Иноязычная терминология профессиональной научной области аспиранта. Речевые модели описания структур и систем, дефиниций, аргументаций.  Лексико-грамматические и стилистические особенности текстов профессиональной направленности на иностранном языке по программе специализации. | 28 |
|  | 2 | Основы теории специального перевода. Специфика эквивалентности и адекватности перевода, переводческие трансформации в переводе, лексические, грамматические и стилистические особенности перевода текстов профессиональной тематики, компенсация потерь при переводе, контекстуальные замены, многозначность терминов, словарное и контекстное значение слова.  Перевод текстов по тематике изучаемой научной области с иностранного языка на русский.  Перевод текстов по тематике изучаемой научной области с русского языка на иностранный. | 26 |
|  | 3 | Лексико-грамматические и стилистические особенности деловой и электронной переписок.  Речевые стратегии и тактики устного и письменного предъявления бизнес-информации (деловые письма, факсы, электронная переписка).  Иноязычная терминология, речевые модели, дефиниции бизнес-направления. | 26 |
|  | 4 | Специфика эквивалентности и адекватности перевода, переводческие трансформации в переводе, лексические, грамматические и стилистические особенности, ведения переговоров по телефону, контекстуальные замены, многозначность терминов, словарное и контекстное значение слова.  Языковые возможности, решения проблем делового характера по телефону, а именно: начало, завершение, поддержка телефонного разговора, выражение согласия и не согласия, реакция на реплики и замечания.  Речевое поведение и этикет, адекватные ситуации делового общения по телефону.  Речевой и поведенческий этикет в переговорном процессе.  Инструментарий (приемы и методы) успешного переговорщика.  Специфика эквивалентности и адекватности перевода, переводческие трансформации в переводе, лексические, грамматические и стилистические особенности для участников переговорного процесса.  Речевой и поведенческий этикет при оформлении презентаций.  Технологический инструментарий для оформления презентаций.  Специфика эквивалентности и адекватности перевода, переводческие трансформации в переводе, лексические, грамматические и стилистические особенности основных разделов презентации.  Техника описания формул, графиков, таблиц и диаграмм. | 26 |
|  | 5 | Возможности использования иноязычных инфокоммуникационных ресурсов Сети для работы с профессиональной и бизнес-документацией в межкультурной среде. | 26 |
| **Всего:** | | | **132** |

1. **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы аспирантов и соискателей обучающихся по дисциплине**

Виды самостоятельной работы, порядок и сроки ее выполнения:

* подготовка к практическим занятиям с использованием материалов практических занятий и базовых учебно-методических пособий и указаний;
* оформление отчетов по выполненным практическим заданиям и теоретическая подготовка к их сдаче (в соответствии с расписанием занятий).

Перечень самостоятельных заданий в соответствии с тематикой дисциплины.

-перевод статей и обсуждение рассматриваемых в них проблем;

- составление двуязычного глоссария по тематике проводимого исследования;

- составление аннотаций и рефератов по представленным научным источникам;

- составление резюме и электронных деловых писем;

- составление и проведение презентаций;

- подготовка докладов по тематике своего исследования.

- графическое представление бизнес-данных.

1. **Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов и соискателей, обучающихся по дисциплине**

**6.1. Перечень компетенций**, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Иностранный язык», с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы.

**6.2. Описание показателей и критериев оценивания** компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

**6.2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, используемые шкалы оценивания**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Элементы компетенций (знания, умения,**  **владения)** | **Показатели**  **оценивания** | **Критерии**  **оценивания** | **Средства**  **оценивания** | **Шкалы**  **оценивания** |
| **Знать**  **(УК-4)** | **Знание:**  - методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;  - стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение устных и письменных практических заданий  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-4)** | **Умение:**  **-** следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебных заданий | *Текущий контроль*:  выполнение устных и письменных практических заданий  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-4)** | **Владение:**  **-** навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;  - навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;  - различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение устных и письменных практических заданий  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Уметь**  **(ОПК-1)** | **Умение:**  самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области, изучающей фотонику, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий на государственном и иностранном языках | Обоснованность и аргументированность выполнения учебных заданий | *Текущий контроль*:  выполнение устных и письменных практических заданий  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ПК-1)** | **Знание:**  Определяющих соотношений и теорем, методов решения задач в соответствующей профессиональной области на государственном и иностранном языках | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение устных и письменных практических заданий  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-1)** | **Владение:**  понятиями, законами и методами решения задач в соответствующей профессиональной области на государственном и иностранном языках | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение устных и письменных практических заданий  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |

**6.2.2. Описание шкал оценивания степени сформированности элементов компетенций**

***Шкала 1.*** Оценка сформированности отдельных элементов компетенций

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований**  **к степени сформированности компетенции** | | |
| Цифр. | Оценка |
| **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
| 1 | Неудовлетворительно | Отсутствие знаний | Отсутствие умений | Отсутствие навыков |
| 2 | Неудовлетворительно | Фрагментарные знания | Частично освоенное умение | Фрагментарное применение |
| 3 | Удовлетворительно | Общие, но не структурированные знания | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение | В целом успешное, но не систематическое применение |
| 4 | Хорошо | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков |
| 5 | Отлично | Сформированные систематические знания | Сформированное умение | Успешное и систематическое применение навыков |

***Шкала 2.*** Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований**  **к степени сформированности компетенции** |
| Цифр. | Оценка |
| 1 | Неудовлетворительно | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале |
| 2 | Удовлетворительно или  неудовлетворительно  (*по усмотрению преподавателя)* | Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения |
| 3 | Удовлетворительно | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях |
| 4 | Хорошо | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения |
| 5 | Отлично | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины |

**6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы**, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

**Типовые задания для текущего контроля** (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций УК-4, ОПК-1, ПК-1 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины

*Примеры вопросов по теме 1:*

1. Что изучает лингвистика?
2. Какие разделы выделяют в лингвистике?
3. Как лингвистика определяет слово «язык»? Какие две базовые функции языка выделяют в лингвистике?
4. Один из разделов лингвистики – лексикология. Что является предметом лексикологии и основной единицей этого раздела?
5. Какие единицы языка вы знаете?
6. Какая область языкознания занимается изучением слов? Дайте определения пассивной и активной лексики.
7. Какие функциональные стили изложения вы знаете?
8. Что означает термин «подъязык»? Существует ли разница в понятиях подъязык и язык для специальных целей?

**Задание**: Подобрать 3 научные статьи на иностранном языке по направлению подготовки с учетом специфики профиля (каждая не менее чем на 5 000 печатных знаков) и подготовить краткое сообщение на иностранном языке о проблемах, рассматриваемых в этих статьях.

*Примеры вопросов по теме 2:*

1. Что понимают под методикой и техникой перевода?
2. Понятие и особенности профессиональной лексики. Дайте определение профессиональной лексики.
3. Какие две основные формы переводческой деятельности выделяют?
4. Какие типы словарей для переводческой практики вы знаете?
5. Что такое термин? Что понимают под терминологией? Терминированной лексикой? Терминосистемой?
6. Что понимают под термином «эквивалентность перевода»? Какие виды эквивалентности вы знаете?
7. Что такое переводческие трансформации? Какие виды переводческих трансформаций вы знаете?

**Задание**: Подобрать 2 научные статьи на иностранном языке по направлению подготовки с учетом специфики профиля (каждая не менее чем на 8 000 – 10 000 печатных знаков) и подготовить по выделенному преподавателем фрагменту по одной из статей аннотацию, по второй статье - реферат (реферативный перевод на русский язык).

Ключевые фразы и клише для написания аннотаций на английском языке:

1. While there is a vast literature on – Несмотря на существование обширной литературы по

2. To attempt to contribute to the debates upon – Представлять попытку внести вклад в обсуждение

3. The general questions raised at the beginning of the article – Статья начинается с изложения основных вопросов

4. The article suggests/ it is argued that – В статье утверждается

5. The article examines/ investigates – Статья исследует

6. The article presents some qualitative data – В статье представлены данные качественного анализа

7. To explain the difficulties that scholars/scientists face – Прояснять трудности, с которыми сталкиваются ученые

8. The article first discusses …, than a/the strategy (…) is examined – В начале обсуждается…, а затем рассматривается стратегия

9. To be disputable – Что может представляться спорным

10. A common misconception – Распространенное заблуждение

11. To describe … in the light of a recent trend in … – Описывать в свете современных тенденций

12. To put … into practice – Применять на практике

13. The work moves beyond the examination of… – Работа выходит за рамки рассмотрения

14. To be a formidable/difficult task – Являться трудной задачей

15. To be interpreted in many different ways/to be investigated from different points of view – Рассматриваться с разных точек зрения

Реферативный перевод предполагает выборку главной мысли или сути статьи.

Этапы реферативного перевода:

Ознакомление с иностранным материалом, выявить научную новизну и значимость материала. Помимо этого, важно определить ключевые слова для полного осмысления информации.

Выбор определенной справочной литературы и словарей, нужных для грамотного процесса перевода. Данный этап состоит в том, что переводчику следует изучить текст еще раз и мысленно его декодировать, выделяя основные аспекты. Но к основному письменному переводу нужно приступить чуть позже.

Разделение текста на смысловые части, учитывая все аспекты. Переводчику нужно записать фрагменты перевода, получившиеся в связи выполнением всех вышеперечисленных этапов, по заданном плану.

Сравнение текста оригинала с переводом, легкое редактирование и внесение некоторых изменений в случае неправильного преобразования иностранного материала.

Последний этап заключается в правильном в оформлении проделанной работы, учитывая определенную структуру: правильный реферативный перевод отвечает на вопрос о том, что за важная информация содержится в тексте оригинала или первоисточника.

*Пример практического задания по теме 3*:

***Task 1. Telephone quiz***

***Think of another way of saying***

1. I’ll connect you
2. Just a minute
3. The line is busy

***You hear the following expressions on the phone.*** ***What do you think the speakers mean?***

1. You are very faint
2. He’s tied up at the moment
3. Could you read that back to me?
4. Can you bear with me for a second?

***Choose the polite reply in each of these conversations.***

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ***Can I speak to Mike?*** | ***b. Could I have your name please?*** |
| 1. Who are you please? | 1. Yes, I am Anna Long. |
| 1. Who is calling please? | 2. Yes, it’s Anna Long |
| ***This is Terry Rance*** | ***Is she free on Friday?*** |
| 1. Sorry? | 1. No, she isn’t. |
| 1. Repeat, please | 2. I am afraid not |

***Would morning or afternoon suit you best?***

1. I don’t mind
2. I don’t care

**Starting and finishing calls. Study the table below and complete the beginning and ending of the conversation in Task 2.**

|  |  |
| --- | --- |
| Anyway ... | I'll look forward to seeing you on Tuesday, then. |
| How are things? | Let me know if there is anything I can do |
| I am phoning to ask... | Thank you for calling |
| Welcoming the call | Nice to hear from you. |
| Polite enquiries | How are you? |
| Saying why you are phoning | The reason I am phoning is ... |
| Indicating you are ready to finish | Right then |
| Offering help | Give me a ring if you have any problems |
| Confirming future plans | See you on the 26th, then/Until Friday, then |
| Ending on a friendly note | Thanks for your help |
| Have a nice day |  |

***Task 2. Now complete the beginning and ending of the conversation below. Use words and phrases from the table.***

**The start**

**A** Sandra Parker.

**B** Hello Sandra, Hans Grass here

**A Hans**. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_?

B I amfine, thanks. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ with you?

**A** Not bad at all, thanks

**B** Sandra, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_if you have the details for the multimedia meeting.

**The finish**

**A** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**B** Yes, I’ll do that. Thanks.

**A**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Friday**,** then

**B** Yes. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**A** You are welcome. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

***Task 3. Translate the following telephone dialogue into English:***

Алло! Это «Нозерн Хотел»? –

Здравствуйте, сэр! Да, чем я могу вам помочь? –

Я бы хотел зарезервировать комнату в вашем отеле. Это возможно? –

Конечно. На какую дату? Как долго Вы собираетесь здесь оставаться? –

С 8 по 14 апреля. –

Отлично. Вы бы хотели комнату на одного человека или на двух? –

На двух, пожалуйста. Я путешествую с моей женой. –

С видом на горы или на море? –

На горы, пожалуйста. –

Хорошо. У нас как раз есть несколько свободных комнат с видом на горы. Не могли бы вы сказать мне свое имя и номер телефона? –

Джейсон Ли. И мой номер телефона +56 7899002319.

Ок, спасибо. Подождите секунду… Номер вашей брони 432568.-

Мне нужно заплатить заранее? –

Нет, вы можете заплатить после того, как прибудете в отель. Также, в случае необходимости отмена брони бесплатная. –

Прекрасно, спасибо. До свидания! –

До свидания.

***Task 4. Write the answer to the following letter.***

From,

A. Smith,

ABC Center

Date: 31 october 2019

To,

Smart City Center

New York

Subject: business proposal

Dear, {person`s name}.

Hello, I`m Adam Smith, senior manager from ABC Center. Our company has been selling automobile spare parts for construction equipment and trucks throughout Russia for 15 years. We have established an effective dealer network and supply the products of manufacturers to about 100 different stores and repair shops.

We offer you beneficial cooperation in the sale of your goods. In case of positive decision, please contact us at the indicated numbers.

Looking forward to hearing you back.

A.Smith.

***Task 5.* Translate the following letter into English*.***

От: г-жа Кира Стэн

7834 Ист стрит,

Чикаго, Иллинойс

Кому: «Тренд&Фэшн»

9034 Грум стрит,

Чикаго, Иллинойс,

США 90345

12 июля 2019 года

Уважаемые господа!

В ответ на Вашу вакансию офис-менеджера я отправляю Вам свое резюме, приложенное к этому письму. Я имею опыт работы секретарем в течение 2 лет в маленькой компании, где у меня не было карьерных перспектив. Я имею степень бакалавра управления и поэтому я думаю, что мое образование позволит мне сделать значительный вклад в Вашу компанию. Я была бы Вам очень благодарна, если Вы рассмотрите мое заявление.

С уважением,

Кира Стэн

**Задание**: Подготовить доклад по тематике своего исследования.

*Пример практического задания по теме 4*

***Task 1. Fill in the missing words for summarizing the recycling rates. Use the words from the table presented.***

|  |  |
| --- | --- |
| to increase, to grow, to climb, to boom, to peak (to reach / hit a peak), to rocket, to surge, to go up | повышаться, возрастать |
| to fall, to drop, to decrease, to reduce, to decline, to dip, to plummet, to plunge, to go down, to reach the lowest point, to hit the bottom | понижаться, падать |
| not to change, to remain stable, to remain steady, to stay constant, to stand steady, to maintain the same level, to remain unchanged, to plateau | оставаться без изменений |
| to level out | сравняться |
| to fluctuate, to oscillate, to be volatile | колебаться |

The graph below shows the regional household recycling rates in the UK, France and Germany from the years 2005-2015.

[](http://www.anglos.ru/wp-content/uploads/2019/08/ielts1.png)

The graph illustrates the rates of recycling in the households of three different countries: The UK, France and Germany from 2005-2015.

The data shows that the UK and Germany recycle …, France recycles …. Generally, … in the UK and Germany increased at similar rates, while France’s rates showed a steady ….

In 2005, France had the highest …, with 50% of households recycling. However, this number declined … until reaching a low of 30% in …, before rising again to …. The UK and France started at … and … respectively in …. Both rose steadily until 2007. In that year, the UK plateaued until … again to 50% in 2011 and climbing to … in 2015. Germany on the other hand showed a … from 20% in 2005 to just below … in 2015.

It can be seen that the UK has the highest rates of household recycling of the three countries, with Germany …. France, although starting with …, is now … of the three.

***Task 2. The bar chart below shows the total number of minutes (in billions) of telephone calls in the UK, divided into three categories, from 1995-2002. Summarise the information by selecting and reporting the main features, and make comparisons where relevant. Write at least 150 words. The last paragraph is given for you:***

*To sum up, although local fixed line calls were still the most popular in 2002, the gap between the three categories had narrowed considerably over the second half of the period in question*



***Task 3. Read the information presented. Decide which graph will be the most suitable and build it up. The name of the graph is given for you: “The graph below shows the average number of UK commuters travelling each day by car, bus and train between 1970 and 2030”.***

The line graph compares figures for daily travel by workers in the UK using three different forms of transport over a period of 60 years.

It is clear that the car is by far the most popular means of transport for UK commuters throughout the period shown. Also, while the numbers of people who use the car and train increase gradually, the number of bus users falls steadily.

In 1970, around 5 million UK commuters travelled by car on a daily basis, while the bus and train were used by about 4 million and 2 million people respectively. In the year 2000, the number of those driving to work rose to 7 million and the number of commuting rail passengers reached 3 million. However, there was a small drop of approximately 0.5 million in the number of bus users.

By 2030, the number of people who commute by car is expected to reach almost 9 million, and the number of train users is also predicted to rise, to nearly 5 million. By contrast, buses are predicted to become a less popular choice, with only 3 million daily users.

**Задание**: Подготовить к представлению двуязычный глоссарий по тематике проводимого исследования. Представить извлеченную из научной иноязычной статьи по направлению подготовки информацию в виде резюме (количество печатных знаков – 2500 - 3000).

*Пример практического задания по теме 5.*

Представление письменного перевода научного иноязычного текста объемом 15 000 печатных знаков по направлению подготовки с учетом специфики профиля. Успешное выполнение письменного перевода является условием допуска ко второму этапу экзамена. Качество перевода оценивается по зачетной системе.

Совместная проектная деятельность в рамках соответствующего научного направления.

**Типовые задания по французскому языку.**

*Примеры вопросов по теме 1*

1. Что изучает лингвистика?
2. Какие разделы выделяют в лингвистике?
3. Как лингвистика определяет слово «язык»? Какие две базовые функции языка выделяют в лингвистике?
4. Один из разделов лингвистики – лексикология. Что является предметом лексикологии и основной единицей этого раздела?
5. Какие единицы языка вы знаете?
6. Какая область языкознания занимается изучением слов? Дайте определения пассивной и активной лексики.
7. Какие функциональные стили изложения вы знаете?
8. Что означает термин «подъязык»? Существует ли разница в понятиях подъязык и язык для специальных целей?

**Задание**: Подобрать 3 научные статьи на иностранном языке по направлению подготовки с учетом специфики профиля (каждая не менее чем на 5 000 печатных знаков) и подготовить краткое сообщение на иностранном языке о проблемах, рассматриваемых в этих статьях.

*Примеры вопросов по теме 2*

1. Что понимают под методикой и техникой перевода?
2. Понятие и особенности профессиональной лексики. Дайте определение профессиональной лексики.
3. Какие две основные формы переводческой деятельности выделяют?
4. Какие типы словарей для переводческой практики вы знаете?
5. Что такое термин? Что понимают под терминологией? Терминированной лексикой? Терминосистемой?
6. Что понимают под термином «эквивалентность перевода»? Какие виды эквивалентности вы знаете?
7. Что такое переводческие трансформации? Какие виды переводческих трансформаций вы знаете?

**Задание**: Подобрать 2 научные статьи на иностранном языке по направлению подготовки с учетом специфики профиля (каждая не менее чем на 8 000 – 10 000 печатных знаков) и подготовить по выделенному преподавателем фрагменту по одной из статей аннотацию, по второй статье - реферат (реферативный перевод на русский язык).

# основные клише для аннотирования, реферирования текста, организации сообщения на французском языке

**Pour présenter l'idée générale (Для выражения основной идеи текста):**

Dans cet article il s'agit de ... – В этом статье речь идет …

Cet article traite de ... – Этот текст затрагивает …

La problématique de ce texte s'articule autour de ... – Проблематика этого текста основывается…

L’idée générale de cet article est … – Главная идея текста …

Le problème discuté est d’une grande importance aujourd’hui parce que ... – Обсуждаемая проблема имеет сегодня большое значение, потому что ...

L’article nous fait connaître les progrès dans le domaine … – Статья знакомит нас с достижениями в области …

Certains sont persuadés que … – Некоторые убеждены в том, что …

D’autres disent que … – Другие говорят, что …

Ce n’est pas par hasard que l’auteur … – Не случайно, что автор …

**Pour structurer l'information( Чтобы представить структуру изложения информации):**

Pour commencer l'auteur (le journaliste) affirme que ... – Вначале автор утверждает, что…

Il aborde le sujet en expliquant... – Он начинает изложение с объяснения…

Puis [ensuite, deuxièmement, en deuxième lieu] ... – Затем / потом / во-вторых

Il continue en ajoutant... – Он продолжает, добавляя …

Il attire l'attention sur ... – Привлекает внимание к …

Il revient sur la question de... – Возвращается к вопросу …

Il mentionne ... – Упоминает…

Il constate ... – Констатирует…

Il souligne ... – Подчеркивает …

Il précise ... – Уточняет …

Il analyse ... – Анализирует …

Il compare... – Сравнивает…

Il se pose la question de ... – Задается вопросом …

Enfin [finalement, en dernier lieu]... – Наконец / в конце/ в заключении

Pour finir il expose ... – В заключении он выражает …

En conclusion il cherche à démontrer ... – В заключении он пытается показать …

Il est à noter que … – Необходимо отметить, что …

Il faut remarquer que … – Надо подчеркнуть, что …

L’auteur de cet article a montré que … – Автор статьи показал, что …

**Pour exprimer votre opinion (Для выражения своего мнения):**

A mon avis [d'après moi]... – По моему мнению

En ce qui me concerne ... – Что касается меня …

Je suis persuadé que ... - Я убежден, что …

Ce qui me paraît important, c'est... – Что мне кажется важным, так это …

Le problème qui a particulièrement  retenu mon attention, est celui de … - Проблема, которая особенно привлекла мое внимание, – это …

Les statistiques ont prouvé que … - Статистические данные доказали, что …

Pour terminer, je voudrais dire quelques mots sur … - В завершение я хотел бы сказать несколько слов о …

**Pour exprimer votre accord (Для выражения согласия):**

Je suis absolument d'accord avec ... – Я абсолютно согласен …

Je suis entièrement de l'avis de .... – Я полностью поддерживаю точку зрения…

Je partage l'opinion de .... – Я разделяю точку зрения …

C’est exactement ce que je pense à ce sujet. – Это именно то, что я думаю по этому поводу.

**Pour faire des objections (Для выражения замечаний):**

Je ne suis pas tout à fait d'accord avec ... sur ce point. – Я не совсем согласен с этой точкой зрения.

Certes, c'est vrai, mais d'autre part, il faut tenir compte de ... (il ne faut pas oublier que ...) – Конечно, это так, но, с другой стороны, надо учесть, что …

A ce sujet, je voudrais faire remarquer que ... – По этому вопросу я хотел бы подчеркнуть, что ...

**Pour exprimer votre désaccord (Для выражения несогласия):**

Je ne suis pas absolument d'accord avec ... – Я совершенно не согласен …

Je ne partage pas l'avis de ... à ce sujet. – Я не разделяю мнения … по этой теме.

Реферативный перевод предполагает выборку главной мысли или сути статьи.

Этапы реферативного перевода:

Ознакомление с иностранным материалом, выявить научную новизну и значимость материала. Помимо этого, важно определить ключевые слова для полного осмысления информации.

Выбор определённой справочной литературы и словарей, нужных для грамотного процесса перевода. Данный этап состоит в том, что переводчику следует изучить текст еще раз и мысленно его декодировать, выделяя основные аспекты. Но к основному письменному переводу нужно приступить чуть позже.

Разделение текста на смысловые части, учитывая все аспекты. Переводчику нужно записать фрагменты перевода, получившиеся в связи выполнением всех вышеперечисленных этапов, по заданном плану.

Сравнение текста оригинала с переводом, легкое редактирование и внесение некоторых изменений в случае неправильного преобразования иностранного материала.

Последний этап заключается в правильном в оформлении проделанной работы, учитывая определенную структуру: правильный реферативный перевод отвечает на вопрос о том, что за важная информация содержится в тексте оригинала или первоисточника.

*Пример практического задания по теме 3*

**«Сommunication d’affaires»**

***1. Remettez le dialogue dans l’ordre.***

***Marc Jakson***

* 1. C’est à propos de sa participation à l’Exposition internationale à Bruxelles. Je voudrais préciser les dates de son séjour.
  2. Bonjour, mademoiselle. Je voudrais parler au Directeur commercial M. Sauvageot.
  3. C’est très gentil de votre part. Voilà... Je suis de passage à Paris et je voudrais rencontrer M. Sauvageot.
  4. Bien sûr. Vous pouvez m’appeler au 01.45.38.75.10.
  5. Allô!
  6. Merci bien, mademoiselle. Je compte sur vous. Au revoir, mademoiselle.
  7. Ah, oui, excusez-moi! Je suis Marc Jakson, Directeur commercial de la société belge BARTOLET.

***Secrétaire***

1. Je vois. Peut-on vous rappeler pour fixer votre rendez-vous avec M. Sauvageot?
2. Société HAVAL vous écoute.
3. Au revoir, monsieur.
4. C’est de la part de qui?
5. Très bien, M. Jakson. J’ai tout noté. Je transmettrai toute l’information à M. Sauvageot.
6. Malheureusement, M. Sauvageot est absent cet après-midi. Voulez-vous lui laisser un message?
7. A quel sujet, s’il vous plaît?

***2. Choisissez des formulations correctes.***

1. Choisissez une formulation correcte pour **se prérenter** (vous décrochez le téléphone).

A) Bonjour, ici Sylvie Gagnon, secrétaire chez Lemieux incorporé

B) Service des communications, Sylvie Gagnon, bonjour!

C) Salut! Je m’appelle Sylvie Gagnon.

D) Bonjour Jean-Louis, c’est Sylvie.

2. Choisissez une formulation correcte pour **connaître le nom de l’appelant.**

a) Qui l’appelle?

b) Qui parle?

c) De la part de qui, s’il vous plaît?

d) C’est vous, M. Legrand?

3. Choisissez une formulation correcte pour **connaître le motif de l’appel.**

a) Que puis-je faire pour vous?

b) C’est pourquoi?

c) Pourquoi vous téléphonez?

d) Quelle est la raison de votre appel?

***3. Vous entendez souvent ces expressions au téléphone. D’après vous, que cela désigne?***

Raccrocher le combiné

Rapporter un rendez-vous

C’est de la part de qui?

Ne quittez pas, je vous la passe.

***4. Complétez le dialogue.***

Le chargé de recrutement: Bonjour, je voudrais parler à monsieur Vallet.

Le candidat:

Le chargé de recrutement: Je suis directeur des ressources humaines de la société N. Nous avons les documents que vous avez remplis il y a trois jours pour obtenir un poste dans notre entreprise.

Le candidat:

Le chargé de recrutement: Votre candidature nous intéresse beaucoup et je voudrais vous poser quelques questions.

Le candidat:

Le chargé de recrutement: Qu'est-ce qui vous motive le plus dans le poste qu’on vous propose?

Le candidat:

Le chargé de recrutement: Trés bien. Quelles sont vos points forts?

Le candidat:

Le chargé de recrutement: Et les défauts?

Le candidat:

Le chargé de recrutement: Alors. Il nous faut quelqu’un qui peut effectuer les relations avec nos clients les cinq soirs par semaine.

Le candidat:

Le chargé de recrutement: Dans ce cas nous prions de vous présentez le 10 mai au bureau des ressources humaines.

Le candidat:

Le chargé de recrutement: Entendu. Au revoir.

Le candidat:

***5. Imaginez le dialogue***

***Vous venez de passer votre entretien d’embauche avec le directeur des ressources humaines. Vous téléphonez à votre copine et lui racontez comment cela s'est passé et quelles questions il vous a posées.***

***6. Traduisez une conversation téléphonique en français:***

– Отель «Париж», здравствуйте!

– Доброе утро, месье. Я звоню, чтобы зарезервировать номер. У вас есть номер на эти выходные?

– О, мадам! Извините, но на эти выходные отель полностью забронирован.

– Тогда я хотела бы сделать бронь на следующую неделю, если это возможно.

– На следующей неделе... Я проверю... На сколько человек?

– На двоих.

– Минуточку, пожалуйста... Да, есть... На сколько ночей вы собираетесь остановиться?

– На три ночи. С пятницы 14-го по воскресенье 16-го.

– Да, это возможно. Хотите забронировать двухместный номер?

– Да, двухместный номер с одной кроватью. Сколько это будет стоить?

– Двухместный номер стоит сто шестьдесят евро в день.

– Нормально. Включен ли завтрак в стоимость?

– Конечно, мадам, завтрак включен в стоимость.

– Хорошо, тогда я хотела бы зарезервировать номер. Но я предпочла бы светлую комнату с видом на площадь, если это возможно, пожалуйста.

– Прекрасно, это возможно. Минутку. Я запишу ваши данные. На чьё имя оформлять бронь?

– Дюпон. Мари Дюпон.

– Извините, вы не могли бы произнести своё имя по буквам?

– Да, Д-Ю-П-О-Н.

– Хорошо. Назовите свой номер сотового телефона, пожалуйста.

– 06-42-64-92-00.

– Спасибо. Повторяю... бронирование на три ночи, с 14-го по 16-е, двухместный номер на двоих.

– Большое спасибо, месье. Вы очень любезны.

– Пожалуйста. До встречи!

– До свидания!

**«Correspondance commerciale»**

***1. Remettez dans l’ordre les parties d’une lettre commerciale****.*

(1) Je vous serais bien obligé de m’expédier régulièrement vos nouveaux catalogues.

(2) Recevez, Messieurs, l’assurance de mes sentiments distingués.

(3) P.J.

(4) Messieurs,

(5) M. Brandt

(6) Je vous remercie de votre lettre du 14 janvier, renfermant votre liste de prix et vos nouveaux échantillons.

(7) Vous trouverez ci-inclus un chèque sur Paris de 5 mille francs pour règlement de votre facture du 20 décembre.

a) 4, 6, 1, 7, 2, 5, 3 b) 5, 6, 3, 7, 2, 4, 1 c) 4, 2, 3, 1, 6, 5, 7

***2. Rédigez une letter en réponse à une annonce d’offre de stage:***

* **L’Association de Jeunes pour le Développement à Bagnolet (AJDB) recrute:**
* **Nous recrutons un/e stagiaire en communication digitale (réseaux sociaux / web)**
* **Les missions qui te seront confiées sont les suivantes :**
* **Participer à la mise en oeuvre de la stratégie de communication**
* **Communiquer sur les actions de l’association sur les médias (facebook, instagram…)**
* **Élaborer des supports de communication (dossier, powerpoint, plaquette, visuel web...)**
* **Profil idéal :**
* **Tu es diplômé/e BAC +3  en communication et/ou marketing.**
* **Tu as un fort intérêt pour le secteur associatif et tu souhaites t’impliquer pour l’engagement solidaire et citoyen.**
* **Tu es autonome et capable de faire preuve d’une belle efficacité.**
* **Tu es créatif/ve et force de proposition.**
* **Tu as une parfaite maîtrise de la langue française.**
* **Tu es rigoureux/se, enthousiaste et apte à travailler en équipe.**
* **Le poste se situe au 5 rue Pierre Brossolette 93170 Bagnolet.**
* **Type de contrat - convention de stage et horaire à temps plein pour une durée de 1 mois.**
* **Pour postuler merci de nous envoyer un CV à jour @ : ajdb.bagnolet@gmail.com**

***3. Traduisez en français une lettre de candidature spontannée.***

От:

Жерар Мэйнар

ул. Вольтера, 3

44000 Нант

Тел. 06 50 37 10 85

e-mail: jerardmaynard21@gmail.fr

Кому:

contact@societe.com

Нант, 21 декабря 2019

Тема: объявление на сайте о вакансии разработчика веб-сайтов

Здравствуйте!

Из объявления, опубликованного на вашем сайте dossierfamilial.com, я узнал о вакансии и хочу подать заявку на должность разработчика сайтов.

Так как моим увлечением является интернет и графический дизайн, я ориентировал своё образование на получение диплома, который сегодня позволяет мне владеть языками веб-разработки (HTML, Java, Flash, PHP..), а также CMS. Сознавая стремительное развитие интернет-технологий, я постоянно слежу за новинками в этой области, чтобы совершенствовать свои знания и быть в курсе последних событий.

Являясь открытой и творческой личностью, я быстро адаптируюсь в новом коллективе и готов к совместной работе над проектами. Но я также могу работать автономно.

Я убеждён в том, что мои навыки и знания будут полезны для вашей компании. Я высылаю вам в качестве приложения своё резюме и портфолио, где представлены мои личные работы.

Жду с нетерпением собеседования и прошу Вас принять мои искренние приветствия.

Жерар Мэйнар

Приложение: краткая биография, портфолио

**Задание**: Подготовить доклад по тематике своего исследования.

*Пример практического задания по теме 4*

* **Lisez et tentez de mémoriser le vocabulaire nécessaire à la description et l’analyse des graphiques**
* ***Les chiffres montrent / indiquent / illustrent…***
* … une forte augmentation
* … une amélioration rapide
* … une croissance modérée
* … une progression importante
* ***L’activité / la situation…***
* … a fortement augmenté en 2017
* … s’est rapidement améliorée
* … a connu une croissance modérée
* … a progressé de manière importante
* ***On peut constater / noter / observer…***
* …une diminution importante
* …une baisse considérable
* …une chute drastique
* …un ralentissement
* ***Les chiffres montrent / indiquent que la situation…***
* …a diminué de façon importante
* …a considérablement baissé
* …a chuté de manière drastique
* …a ralenti de façon constante
* ***Les courbes montrent…***
* …une stabilisation
* …une stagnation
* … un maintien du chômage en 2017
* ***La situation…***
* ….se stabilise
* …stagne
* …se maintient en 2017
* ***Les graphiques montrent une fluctuation*** depuis de nombreuses années.
* **Le pourcentage / le taux**
* 30 % (pourcent) **des** personnes interrogées a répondu OUI.
* **Le taux de** chômage a augmenté **de** 2% pour atteindre 8% en 2017
* Le taux a diminué de 30 à 25% / Nous remarquons une diminution de 5%
* Le taux a baissé de 5% / Il y a une baisse de 5 %
* Le taux a chuté de 5% / Il y a une chute de 5%
* Le taux est supérieur à 5%
* Le taux est inférieur à 5%

***1.***  ***Analysez les graphiques concernant le sentiment face à l’élection présidentielle. Comparez le sentiment des chefs d’entreprise et des salariés en comparant les taux. Que pouvez-vous en déduire? Utilisez le vocabulaire nécessaire ci-dessus.***



***2.*** Dans un monde saturé par l’information, les infographies sont d’excellents outils, beaux et concis, pour communiquer avec son audience. Elles rassemblent les qualités des images, des diagrammes ou graphiques, du texte et présentent l’information de manière digeste.

***L’inforgaphie ci-dessous montre les types de déchets ménagers répartis en cinq categories, et la quantité de déchets produits annuellement par les différentes régions du monde. Décrivez le problème, résumez les informations et faites des*** ***comparaisons, le cas échéant (utilisez au moins 150 mots). Le premier paragraphe est déjà écrit:***

* La **question des déchets** au niveau mondial commence à devenir un véritable casse-tête. Les chiffres de la **production de déchets** et du recyclage sont vertigineux. D’après un rapport de la Banque Mondiale, le monde produit 2,01 milliards de tonnes de déchets par an, dont 33 % ne seraient pas traités correctement. Un chiffre qui va aller en grandissant dans les années qui viennent, à cause de l’augmentation de la population et de l’occidentalisation de nos modes de vie.



***3. Lisez attentivement les informations ci-dessous. Décidez quel graphique sera le plus approprié et construisez-le. Le nom du graphique est*** *“****Les pays qui attirent le plus les travailleurs”***

* **Et vous, avez-vous déjà pensé à vivre dans un autre pays pour votre travail ? Selon une vaste enquête réalisée par le Boston Consulting Group, cabinet international de conseil en management, la proportion de la population mondiale disposée à s’expatrier pour le travail a chuté.** Cette étude sur les évolutions du marché du travail et les préférences de carrière est l’une des plus grandes jamais réalisées (366 000 participants dans 197 pays).

Dans l’édition de cette année, l’enquête montre que les États-Unis restent la destination mondiale la plus populaire en ce qui concerne le travail. Le graphique ci-dessous indique que 34 % des personnes interrogées seraient disposées à vivre aux États-Unis pour un travail qui leur convient. En Europe, le Royaume-Uni était en tête des destinations populaires pour les travailleurs étrangers dans l’édition précédente. Il a récemment été remplacé par l’Allemagne et ses centrales électriques, qui est venu prendre la deuxième place avec 26 %. Le Royaume-Uni a pris la 5ème position avec 20 % derrière le Canada (24 %) et l’Australie (21 %).

Trois autres pays de l’Union européenne se sont retrouvés dans le top 10 des pays les plus populaires parmi les immigrants potentiels, mais leurs proportions sont beaucoup plus faibles que dans les cinq premiers. Ainsi, 14% des personnes interrogées veulent venir travailler en Espagne et en France; en Italie - 11%.

Dans le classement était également la Suisse, il aimerait travailler 13% des répondants. La Chine, malgré une croissance économique fulgurante, est absente du top 10. Le Japon est le seul pays asiatique à faire son entrée dans le classement à la 10ème place.

**Задание**: Подготовить к представлению двуязычный глоссарий по тематике проводимого исследования. Представить извлеченную из научной иноязычной статьи по направлению подготовки информацию в виде резюме (количество печатных знаков – 2500 - 3000).

*Пример практического задания по теме 5*

Представление письменного перевода научного иноязычного текста объемом 15 000 печатных знаков по направлению подготовки с учетом специфики профиля. Успешное выполнение письменного перевода является условием допуска ко второму этапу экзамена. Качество перевода оценивается по зачётной системе.

Совместная проектная деятельность в рамках соответствующего научного направления.

**Типовые задания по немецкому языку.**

*Примеры вопросов по теме 1:*

1. Что изучает лингвистика?
2. Какие разделы выделяют в лингвистике?
3. Как лингвистика определяет слово «язык»? Какие две базовые функции языка выделяют в лингвистике?
4. Один из разделов лингвистики – лексикология. Что является предметом лексикологии и основной единицей этого раздела?
5. Какие единицы языка вы знаете?
6. Какая область языкознания занимается изучением слов? Дайте определения пассивной и активной лексики.
7. Какие функциональные стили изложения вы знаете?
8. Что означает термин «подъязык»? Существует ли разница в понятиях подъязык и язык для специальных целей?

**Задание**: Подобрать 3 научные статьи на иностранном языке по направлению подготовки с учетом специфики профиля (каждая не менее чем на 5 000 печатных знаков) и подготовить краткое сообщение на иностранном языке о проблемах, рассматриваемых в этих статьях.

*Примеры вопросов по теме 2:*

1. Что понимают под методикой и техникой перевода?
2. Понятие и особенности профессиональной лексики. Дайте определение профессиональной лексики.
3. Какие две основные формы переводческой деятельности выделяют?
4. Какие типы словарей для переводческой практики вы знаете?
5. Что такое термин? Что понимают под терминологией? Терминированной лексикой? Терминосистемой?
6. Что понимают под термином «эквивалентность перевода»? Какие виды эквивалентности вы знаете?
7. Что такое переводческие трансформации? Какие виды переводческих трансформаций вы знаете?

**Задание**: Подобрать 2 научные статьи на иностранном языке по направлению подготовки с учетом специфики профиля (каждая не менее чем на 8 000 – 10 000 печатных знаков) и подготовить по выделенному преподавателем фрагменту по одной из статей аннотацию, по второй статье - реферат (реферативный перевод на русский язык).

Ключевые фразы и клише для написания аннотаций на немецком языке:

1. Im Artikel handelt es sich um – В этой статье рассматривается ...

2. Im Aufsatz warden folgende Fragen gestellt – В статье ставятся следующие вопросы

3. Im Text werden die folgenden 3 Punkte behandelt – В тексте обсуждаются следующие 3 пункта

4. Zuerst handelt es sich um … , dann wird … betrachtet, anschliessend …, zum Schluss – Вначале обсуждается … , затем рассматривается … , в заключении говорится

5. Erstens …, zweitens…, drittens – Во-первых…, во-вторых…, в-третьих

6. Im ersten Teil des Aufsatzes geht es um – В первой части статьи рассматривается

7. Der letzte Teil ist …gewidmet – Последняя часть посвящена

8. Schliesslich wird im Text die Frage … erörtet – В заключении осмысляется вопрос

9. Heutzutage ist allgemein anerkannt, daß – В настоящее время принято считать, что

10. Ein beständiges Thema in … ist – Преобладающей темой является

11. Diese Untersuchung erforscht die Ursachen für … – Это исследование посвящено изучению причин

12. Die Autoren neuerer Studien haben festgestellt, daß – Авторы, ранее занимавшиеся этими исследованиями, предположили

13. Zwei kurze Beispiele können dabei helfen, das Konzept zu verdeutlichen –Два кратких примера могут разъяснить точку зрения

14. Es ist wichtig zu betonen, daß – Важно подчеркнуть, что

15. In Anlehnung an … haben Wissenschaftler dargelegt, daß – Следуя … , ученые дискутировали по поводу

Реферативный перевод предполагает выборку главной мысли или сути статьи.

Этапы реферативного перевода:

Ознакомление с иностранным материалом, выявить научную новизну и значимость материала. Помимо этого, важно определить ключевые слова для полного осмысления информации.

Выбор определенной справочной литературы и словарей, нужных для грамотного процесса перевода. Данный этап состоит в том, что переводчику следует изучить текст еще раз и мысленно его декодировать, выделяя основные аспекты. Но к основному письменному переводу нужно приступить чуть позже.

Разделение текста на смысловые части, учитывая все аспекты. Переводчику нужно записать фрагменты перевода, получившиеся в связи выполнением всех вышеперечисленных этапов, по заданном плану.

Сравнение текста оригинала с переводом, легкое редактирование и внесение некоторых изменений в случае неправильного преобразования иностранного материала.

Последний этап заключается в правильном в оформлении проделанной работы, учитывая определенную структуру: правильный реферативный перевод отвечает на вопрос о том, что за важная информация содержится в тексте оригинала или первоисточника.

*Пример практического задания по теме 3*:

1. **Ergänzen Sie das Verb „lassen“ und übersetzen Sie die Sätze ins Russische.**
2. Er spricht sehr viel und ... uns nicht arbeiten.
3. ...Sie mich bitte durch!
4. Die Zuschauer ...ihre Mäntel und Jacken in der Garderobe.
5. Diese Frage ... uns nicht in Ruhe.
6. ... Sie mir Zeit bitte!
7. Mein Kassettenrecorder ist kaputt, ich ... ihn reparieren.
8. Der Mathematiklehrer ... die Schüler eine schwierige Rechenaufgabe lösen.
9. Meine Großeltern ... uns die ganze Wohnung neu tapezieren.
10. ... mich meine Verspätung erklären!
11. Ich ... deine liebe Mutti herzlich grüßen!
12. **Bilden Sie Sätze mit *lassen* im Perfekt nach dem Beispiel.**

Weißt du noch? Unsere Oma hat ihrem Hund Bingo einfach alles erlaubt.

1. *... von ihrem Teller fressen. - Sie hat ihn von ihrem Teller fressen lassen.*
2. ... aus ihrer Tasse trinken.
3. ... auf dem hellen Sofa liegen.
4. ... in ihrem Lieblingssessel sitzen.
5. ... auch nachts im Garten bellen.
6. ... die Katzen der Nachbarn jagen.
7. ... die teuren Schuhe kaputt beißen.
8. ... sogar in ihrem Bett schlafen.
9. **Übersetzen Sie. Beachten Sie die unterschiedlichen Bedeutungsvarianten von „lassen“.**
10. Этот текст просто перевести на немецкий язык.
11. Работодатель не впустил опоздавшего на интервью кандидата в кабинет.
12. Он позволил своему собеседнику (der Gesprächspartner) договорить до конца и не перебивал (j-n unterbrechen) его.
13. Оставьте верхнюю одежду в гардеробе!
14. Давайте обсудим Ваши сильные и слабые стороны.
15. Пусть твой начальник увидит, какой ты добросовестный (gewissenhaft) работник.
16. **Lesen Sie die folgende Situation, bestimmen Sie die Art des Privatbriefes und schreiben Sie Ihren Brief zu dieser Situation.**

*Stellen Sie sich vor, Sie wollen in der Bundesrepublik studieren. Schreiben Sie einen Brief an den DAAD und bitten Sie um Information über einen Studienaufenthalt in Deutschland.*

Links oben schreiben Sie eigene Anschrift, darunter die Anschrift des DAAD: Deutscher Akademischer Austauschdienst, Kennedy-Alee 50, D-5300 Bonn 2; rechts oben Ort und Datum

Teilen Sie mit, dass Sie sich für einen Studienaufenthalt in der Bundesrepublik interessieren. Schreiben Sie, dass Sie deshalb zunächst wissen möchten, wer ausländische Studienbewerber berät. Schreiben Sie, dass Sie außerdem gern wüssten, ob es eine Pflicht zur Krankenversicherung gibt  und wie hoch sie ist. Fragen Sie, wie viel man für Studienmaterial, z.B. Bücher ausgeben muss. Bitten Sie um Auskunft über die Lebenshaltungskosten. Schreiben Sie, dass Sie wissen möchten, welche Möglichkeiten es gibt, ein Zimmer zu bekommen.

1. **Lesen Sie den folgenden Brief und bestimmen Sie die Art des Briefes. Setzen Sie dabei die passenden Konnektoren ein.**

aber – damit – dann – dass – denn – nachdem – obwohl – sodass – trotzdem – und – während – weder – weil – wenn – wie - zwar

Hans Müller                                                              Stuttgart, den [15.02.2007](https://azbyka.ru/days/2007-02-15)

Goldner Str. 7

70045 Stuttgart

Frankfurter Neue Nachrichten

Mainstrasse 100

60020 Frankfurt am Main

Ihr Artikel über das Schlafbedürfnis der deutschen vom [10.01.2007](https://azbyka.ru/days/2007-01-10)

Sehr geehrte Damen und Herren,

**1**……… ich Ihren Artikel mit großem Interesse gelesen habe, habe ich am Tag darauf gleich meinen Hausarzt besucht. **2** ……. ich eigentlich kerngesund bin, wache ich manchmal am Morgen auf und bin sogleich wieder hundemüde, **3** ……. ich am liebsten im Bett bleiben würde. **4**…… ich unter der Woche um 10 Uhr ins Bett gehe und um halb acht aufstehe,

**5** …… ich zur Arbeit muss, kann ich am Wochenende lange schlafen. Das tue ich dann auch. **6**…… fühle ich mich immer sehr müde.

Ich denke, **7** …. ich kein typischer Vertreter meiner Landsleute bin, da diese bedeutend  weniger schlafen als ich. **8** ….. sie auch selten vor Mitternacht zu Bett gehen, so stehen sie doch immer sofort auf, sobald es hell wird. Mit den Hühnern, **9** …. man hier gern sagt. Ich habe nie verstanden, woher sie diese Kraft nehmen, **10** …. sie den  ganzen Tag über so fit sind. **11** ….. kann der eine, die anderen nach dem Mittagessen ein kurzes Schläfchen halten, aber die meisten haben heutzutage nur eine kurze Arbeitspause. **12** ….. trotzdem verändern sie diesen Lebensrhythmus nicht.

Für mich ist das ein Rätsel, **13** ……. trotz dieser meist nur sechs Stunden Schlaf gibt es nur wenig Leute mit Schlafstörungen und nur wenige leiden unter den gefährlichen Folgen davon. Jeder weiß, dass Bluthochdruck die Adern angreift. Wenn das Hirn nicht mit Sauerstoff versorgt wird, wie dies bei Schlafaussetzern geschieht, führt das zur Zerstörung von Hirnzellen. Aber **14** …… finden Sie hier mehr Leute mit Herzinfarkten, noch leiden die Menschen stärker unter Kreislauferkrankungen.

Mein Großvater ist heute 94 Jahre alt. Wenn Sie ihn fragen, was er gegen Schlafstörungen empfiehlt, **15** ……. werden Sie von ihm Folgendes zu hören bekommen: viel frische Luft, viel Arbeit und ab und zu etwas Verrücktes tun. Das sorgt für einen kurzen, **16** ……. tiefen und erholsamen Schlaf.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Mit freundlichen Grüssen

Hans Müller

**Задание**: Подготовить доклад по тематике своего исследования.

*Пример практического задания по теме 4*

***Redemittel: Über eine Graphik oder Schaubild zu sprechen***

|  |  |
| --- | --- |
| **Thema der Grafik ist ..**  **Die Tabelle / das Schaubild / die Statistik / die Grafik / das Diagramm gibt Auskunft über**  **Die Statistik / Das Diagramm gibt / liefert Informationen über**  **Aus der Statistik ist zu ersehen, dass / wie ...**  **Dem Schaubild ist zu entnehmen, dass / wie ...** | Тема/предмет диаграммы/графика – это…  Таблица / рисунок / статистика / график / диаграмма дает справочную информацию о…  Статистика / диаграмма предоставляет информацию о ...  Из статистической справки видно, что / как …  Из рисунка следует, что / как… |
| **Der Anteil / Die Zahl**  **ist von ... (im Jahre ...) auf ... (im Jahre ...) gestiegen / angestiegen / angewachsen.**  **ist um (fast / mehr als) ... % gestiegen.**  **hat sich zwischen 2005 und 2012 um ...% erhöht.**  **hat zwischen 2001 und 2008 um ...% zugenommen.**  **hat sich im Zeitraum von 2010 bis 2014 (fast / mehr als) verdoppelt / verdreifacht / vervierfacht.** | Доля / Количество (чего-либо)…  возросло с … (в 200...) до … (в 200… году).  выросло на (почти/более чем) … %.  увеличилось на ... % за период между 2005 и 2012 годом.  увеличилось на ..% за период (между) 2001 и 2008 годом.  удвоилось / утроилось / увеличилось в 4 раза за временной период с 2010 до 2014 года |
| **ist in den letzten 3 Jahren von ... % auf ... % gesunken / zurückgegangen / geschrumpft / gefallen.**  **hat im Zeitraum von 2004 bis 2009 um ...% abgenommen**  **hat sich von 2012 bis 2013 um die Hälfte / ein Drittel / ein Viertel verringert / vermindert** | за последние 3 года упало / спало / сократилось   с … % до …%.  в промежутке между 2004 и 2009 годами сократилось на …%  с 2012 до 2013 года  сократилось на половину/на треть. |
| **Im Vergleich zu / Verglichen mit 2005 ist die Zahl der ... um ... % höher / niedriger.**  **Im Gegensatz / Im Unterschied zu 2012 ist der Anteil der ... um ... % gefallen.**  **Gegenüber 2014 konnte die Zahl der ... um ...% gesteigert werden.**  **Mehr Personen ... als im Jahre 2019**  **Weniger Menschen ... als im Vergleichszeitraum.** | По сравнению с / Сравнительно с 2005 годом количество (чего-либо) выше / ниже на …%.  В противоположность / в отличии от 2012; года доля (чего-либо) снизилась на …%.  По отношению к 2014 году количество (чего-либо) могло возрасти на …%.  больше людей ..., чем в 2019 году  меньше людей ..., чем в сравнительном периоде. |
| **Es ist festzustellen, dass ... in den letzten Jahren tendenziell steigt / sinkt.**  **Das Schaubild zeigt deutlich den kontinuierlichen Rückgang / Anstieg des / der**  **Bezüglich des erfassten Zeitraum kann gesagt werden, dass**  **Es fällt auf / Es ist unverkennbar / Überraschend ist, dass** | Надо констатировать, что… в последние годы имеет тенденцию к увеличению/к снижению.  Иллюстрация отчетливо демонстрирует продолжающийся спад / подъем  касательно взятых временных рабок можно утверждать, что…  Бросается в глаза / Невозможно не заметить / Впечатляет то, что… |

**Aufgabe 1.**

***Füllen Sie die Lücken aus bei Beschreibung der Grafik!***



***Lückentext:***

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ eine Statistik von SÖL, \_\_\_\_\_\_\_\_ August 2000.

Das Schaubild\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ den Umfang des ökologischen Landbaus in den zehn größten Öko-Anbauländern und auf den einzelnen Kontinenten. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_unter den zehn wichtigsten Öko-Anbauländern steht Australien.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Italien und die USA.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ steht Kanada.

Von den südamerikanischen Ländern \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_nur Argentinien \_\_\_\_den großen Zehn. In Osteuropa, Asien und Afrika ist\_\_\_\_\_\_\_, er \_\_\_\_\_\_ unter einem Prozent.

**Aufgabe 2.**

***Füllen Sie die Lücken aus bei Beschreibung der Grafik.***



***Lückentext:***

Die Grafik \_\_\_\_\_\_ die Arbeitsplatz-Entwicklung nach Branchen\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_* Ende 1992 bis Ende 2002\_\_\_\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ist die Agentur für Arbeit Ludwigshafen. Insgesamt wird der \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_von 13.562 Arbeitsplätzen\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. 8

\_\_\_\_\_\_\_gibt es aber durchaus auch \_\_\_\_\_\_\_\_, besonders bei den Dienstleistungen: Hier wurden 8.250 neue Arbeitsplätze \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Auch im kulturellen und privaten \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ist ein \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_von 2.232 Arbeitsplätzen zu\_\_\_\_\_\_\_\_. Am stärksten ist der \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ von Arbeitsplätzen im verarbeitenden Gewerbe: Er\_\_\_\_\_\_\_\_\_20.867. Davon ist mit 12.542 Arbeitsplätzen besonders die chemische Industrie\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Energie und Bergbau sowie Land- und Forstwirtschaft. Ganz deutlich lässt sich an diesen Zahlen der \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_von der Industrie- zur Dienstleistungsgesellschaft\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**Aufgabe 3.**

**Wohnen in den eigenen vier Wänden**

**Sie sollen einen zusammenhängenden Text (dazu gehören eine Einleitung, Überleitungen zwischen den Teilthemen und ein Schluss) von ca. 250 Wörtern schreiben. Gehen Sie dabei auf folgende Punkte ein:**



Stellen Sie das Schaubild „Wohnen in den eigenen vier Wänden“ dar; erläutern Sie die interessantesten (nicht alle!) Zahlen.



Welches sind die Vorteile bzw. die Nachteile, in einem eigenen Haus oder in einer eigenen Wohnung zu wohnen?

Wie ist die Wohnsituation in unserem Land: Gibt es viele Wohneigentümer? Wie würden Sie gerne wohnen? Begründen Sie Ihre Wünsche.



**Beispiel: Wohnen in den eigenen vier Wänden**

*(Einleitung / Darstellen des Themas)*

In dem folgenden Text geht es um die Vorteile bzw. die Nachteile von Eigentumshäusern und Eigentumswohnungen.

*(Überleitung zur Grafik)*

Das Schaubild gibt darüber Aufschluss, in welchen europäischen Ländern die meisten und in welchen die wenigsten Wohneigentümer leben.

*(Herausragende Fakten / Zahlen des Schaubilds)*

Die meisten Wohneigentümer gibt es in Irland. Dort wohnen 81 % aller Haushalte im Ei-genheim oder in einer Eigentumswohnung. Auch in Spanien und Griechenland gibt es viele Wohneigentümer. Im mittleren Feld liegen Länder wie Belgien mit 65 % und Portugal mit 58 %. Die wenigsten Wohneigentümer gibt es in Deutschland: In Westdeutschland leben immerhin noch 41 % aller Haushalte in der eigenen Wohnung oder im eigenen Haus. In Ostdeutschland dagegen beträgt dieser Anteil nur 24 %.

*(Überleitung zur Fragestellung „Vorteile / Nachteile“)*

Das Wohnen im eigenen Heim oder in der eigenen Wohnung kann viele Vorteile, aber auch Nachteile mit sich bringen.

*(Vorteile / Nachteile)*

Ein wesentlicher Vorteil ist der finanzielle Aspekt: Statt monatlich Miete zu zahlen, die besonders in größeren Städten einen erheblichen Teil des Einkommens verschlingt, verfügt man über ein Eigentum, das einen sicheren Wert darstellt.

Aber natürlich hat Wohneigentum auch Nachteile. So braucht man zunächst einmal ein ge-wisses Kapital und auch Einkommen, um sich eine eigene Wohnung zu leisten.

*(Überleitung zur nächsten Fragestellung und die Situation im Heimatland)*

Aber diese Nachteile fallen nicht so sehr ins Gewicht, wenn wir die vielen Vorteile beden-ken, die das Wohneigentum bietet. Obwohl Wohneigentum so viele Vorteile hat, gibt es in meiner Heimat nur wenige Men-schen, die ein eigenes Haus oder eine eigene Wohnung besitzen, denn ...

*(Persönliche Wünsche / Bedürfnisse)*

Natürlich würde ich am liebsten auch in einem eigenen Haus leben, denn ... /oder:

*(Schluss)*

Diese Vorstellungen eines Tages realisieren zu können ist mein größter Wunsch.

**Задание**: Подготовить к представлению двуязычный глоссарий по тематике проводимого исследования. Представить извлеченную из научной иноязычной статьи по направлению подготовки информацию в виде резюме (количество печатных знаков – 2500 - 3000).

*Пример практического задания по теме 5.*

Представление письменного перевода научного иноязычного текста объемом 15 000 печатных знаков по направлению подготовки с учетом специфики профиля. Успешное выполнение письменного перевода является условием допуска ко второму этапу экзамена. Качество перевода оценивается по зачетной системе.

Совместная проектная деятельность в рамках соответствующего научного направления.

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности компетенций УК-4, ОПК-1, ПК-1 в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

Содержание экзаменационного билета:

На кандидатском экзамене аспирант (соискатель) должен продемонстрировать умение пользоваться иностранным языком как средством профессионального общения в научной сфере.

Аспирант (соискатель) должен владеть орфографической, орфоэпической, лексической и грамматической нормами изучаемого языка и правильно использовать их во всех видах речевой коммуникации, в научной сфере в форме устного и письменного общения.

Говорение

На кандидатском экзамене аспирант (соискатель) должен продемонстрировать владение подготовленной монологической речью, а также неподготовленной монологической и диалогической речью в ситуации официального общения в пределах программных требований.

Оценивается содержательность, адекватная реализация коммуникативного намерения, логичность, связность, смысловая и структурная завершенность, нормативность высказывания.

Чтение

Аспирант (соискатель) должен продемонстрировать умение читать оригинальную литературу по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания, навыки языковой и контекстуальной догадки.

Оцениваются навыки изучающего, а также поискового и просмотрового чтения.

В первом случае оценивается умение максимально точно и адекватно извлекать основную информацию, содержащуюся в тексте, проводить обобщение и анализ основных положений предъявленного научного текста для последующего перевода на язык обучения, а также составления резюме на иностранном языке.

Письменный перевод научного текста по специальности оценивается с учетом общей адекватности перевода, то есть отсутствия смысловых искажений, соответствия норме и узусу языка перевода, включая использование терминов.

Резюме прочитанного текста оценивается с учетом объема и правильности извлеченной информации, адекватности реализации коммуникативного намерения, содержательности, логичности, смысловой и структурной завершенности, нормативности текста.

При поисковом и просмотровом чтении оценивается умение в течение короткого времени определить круг рассматриваемых в тексте вопросов и выявить основные положения в работе автора.

Оценивается объем и правильность извлеченной информации.

Структура кандидатского экзамена

Условием допуска к сдаче кандидатского минимума по иностранному языку является подготовка реферата по прочитанной специальной литературе на иностранном языке и двуязычный глоссарий по отраслевой специализации соискателя. Реферат представляет собой реферативный перевод на русский язык содержания прочитанной специальной литературы (объемом 240-300 стр.) на иностранном языке по проблематике научного исследования соискателя. К реферату прилагается двуязычный отраслевой глоссарий специальных терминов по проблематике научного исследования.

Кандидатский экзамен по иностранному языку проводится в два этапа.

На первом этапе аспирант (соискатель) выполняет письменный перевод фрагмента научного иноязычного текста по специальности на язык обучения. Объем текста – 15 000 печатных знаков.

Успешное выполнение письменного перевода является условием допуска ко второму этапу экзамена. Качество перевода оценивается по зачетной системе. Второй этап экзамена проводится устно и включает в себя три задания:

Изучающее чтение оригинального текста по специальности. Объем 2500–3000 печатных знаков. Время выполнения работы – 45–60 минут. Форма проверки: передача извлеченной информации осуществляется на иностранном языке (гуманитарные специальности) или на языке обучения (естественнонаучные специальности).

Беглое (просмотровое) чтение оригинального текста по специальности. Объем – 1000–1500 печатных знаков. Время выполнения – 2–3 минуты. Форма проверки – передача извлеченной информации на иностранном языке (гуманитарные специальности) и на языке обучения (естественнонаучные специальности).

Беседа с экзаменаторами на иностранном языке по вопросам, связанным со специальностью и научной работой аспиранта (соискателя).

* 1. **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания** знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры и средства оценивания элементов компетенций

по дисциплине «Иностранный язык»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Процедура**  **проведения** | **Средство оценивания** | | | | |
| Текущий контроль | | | | Промежуточный контроль |
| Выполнение устных  заданий | Выполнение письменных заданий | Выполнение практических заданий | Выполнение тестовых  заданий | Экзамен |
| Продолжительность контроля | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | В соответствии с принятыми нормами времени |
| Форма  проведения  контроля | Устный опрос | Письменный опрос | Письменный опрос | Письменный опрос | В письменной форме |
| Вид проверочного задания | Устные вопросы | Письменные задания | Практические задания | Письменный опрос | Экзаменационный билет |
| Форма отчета | Устные ответы | Ответы в письменной форме | Ответы в письменной форме | Ответы в письменной форме | Ответы в письменной форме |
| Раздаточный  материал | Нет | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература |

1. **Методические указания для аспирантов и соискателей по освоению дисциплины**

Дисциплина «Иностранный язык» предусматривает практические занятия и самостоятельную работу аспирантов. Успешное освоение дисциплины требует посещения и активной работы на практических занятиях, выполнения заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой.

В ходе практических занятий преподаватель объясняет основные лексико-грамматические аспекты в соответствии с тематическим содержанием разделов дисциплины и дает указания для самостоятельной работы.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:

* перед каждым практическим занятиям просмотреть материал, пройденный на предыдущем занятии, выполнить лексико-грамматические упражнения, предложенные преподавателем в качестве самостоятельной работы, выучить пройденный вокабуляр, относящийся к изучаемой теме;
* подготовиться к монологической и/или диалогической речи по пройденной теме;

В случае затруднений при работе с материалом, аспиранту следует обратиться к преподавателю за разъяснениями.

Практические занятия являются неотъемлемой составляющей учебной дисциплины, служат для закрепления изученного материала, развития и совершенствования умений, навыков и соответствующих им компетенций для успешной коммуникации на иностранном языке.

Аспирантам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим выполненных заданий для самостоятельной работы или не подготовившимся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученной на занятии.

1. **Ресурсное обеспечение дисциплины**

**8.1. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

**а) основная литература**:

* 1. Steve Oakes, Fances Eales. Speakout Upper Intermediate: Student's Book. — Pearson ESL, 2016.
  2. Бизнес-английский язык. Feel free in your business English: учебное пособие / Н.И. Чернова, Н.В.Катахова, Л.И. Петрова, Н.Б. Богуш. — М: МИРЭА, 2015. — с. 67
  3. Чернова Н.И., Катахова, Н.В., Ульянова Э.Ф. Английский язык. Методические указания для бакалавров, магистрантов и аспирантов по составлению графиков и таблиц. “Guidance to describing graphs, tables and trends”. М.: МИРЭА, 2016 - с. 36 (электронный ресурс).
  4. Карлина Н.Е., Абайдуллина О.С., Нанай Ф.А., Рыбакова Е.Е. Английский язык. Учебное пособие для бакалавров, специалистов и магистрантов всех направлений ИРТС М.: МИРЭА, 2016 – с. 124 (электронный ресурс)
  5. Steinmetz M., Dintera H., Deutsch für Ingenieure: ein DaF-Lehrwerk für Studierende ingenieur wissen schaftlicher Fächer. Wiesbaden, 2014.
  6. Басова Н.В., Ватлина Л.H. и др. Немецкий язык для технических вузов. М., 2016.
  7. Голубев А.П., Беляков Д.А., Смирнова И.Б. Немецкий язык для технических специальностей. М., 2016
  8. Гриценко С.А., Редькова И.С. Немецкий язык. Deutsch im Beruf und Leben. Немецкий в профессии и жизни. Методические указания и тренировочные упражнения для бакалавров и специалистов, обучающихся по всем направлениям Институтов Кибернетики, Информационных технологий, Инновационных технологий и государственного управления. М.: МИРЭА, 2016 – с. 61 (электронный ресурс).
  9. Чернова Н.И., Катахова Н.В. Английский язык: Методические указания для аспирантов и соискателей по чтению формул и описанию графиков. –М.: МГТУ МИРЭА, 2014. -20 с.
  10. Кудинова Т.В., Каппушева И.Ш., Нанай Ф.А. Grammar world. Методические указания и лексико-грамматические задания. — М.: РТУ МИРЭА, 2018.
  11. Малахова О.А., Дзодзяк Ю.Х. Английский язык. Учебно-методическое пособие. — М.: РТУ МИРЭА, 2019.
  12. Гриценко С.А. Wunschkonzert: Hauslektüre. Учебно-методическое пособие. — М.: РТУ МИРЭА, 2019.
  13. Миролюбова Н.А., Кудинова Т.В., Малина И.М. Electronics. Foundations. Методические указания и лексико-грамматические задания. — М.: РТУ МИРЭА, 2018.
  14. Кудинова Т.В., Миролюбова Н.А., Дидык Н.В. Английский язык. Учебно-методическое пособие. — М.: РТУ МИРЭА, 2019.
  15. Дидык Н.В. Vocabulary and grammar activator. Методические указания и контрольно-тренировочные задания по английскому языку. — М.: РТУ МИРЭА, 2016.
  16. Дидык Н.В. Vocabulary and grammar activator (part II). Методические указания и контрольно-тренировочные задания по английскому языку. — М.: РТУ МИРЭА, 2018.
  17. Абайдуллина О.С., Карлина Н.Е. Учебно-методическое пособие "Can Talk" Part one — М.: РТУ МИРЭА, 2017.
  18. Абайдуллина О.С., Карлина Н.Е. Учебно-методическое пособие "Can Talk" Part two — М.: РТУ МИРЭА, 2018.
  19. Карлина Н.Е., Нанай Ф.А., Абайдуллина О.С., Рыбкова Е.Е. Get on well with radioengineering and electronics. Учебное пособие — М.: МИРЭА, 2016.
  20. Рыбакова М.В. Обучение чтению иноязычных текстов по специальности. Учебно-методическое пособие для преподавателей. — М.: РТУ МИРЭА, 2019.
  21. Новосёлова Е.В. Weltund Technik. Учебно-методическое пособие. — М.: МИРЭА, 2019.
  22. Новосёлова Е.В., Редькова И.С., Гриценко С.А. Aus der Welt der Physik und Radiotechnik. Учебно-методическое пособие. — М.: МИРЭА, 2019.
  23. Фролов Ю.В., Гриценко С.А. Um den Computer herum. Технический немецкий язык. Учебно-методические указания. — М.: МИРЭА, 2018.
  24. Богуш Н.Б., Иванова Е.А., Ослякова И.В. Французский язык. Учебное пособие для студентов всех направлений подготовки, приступивших к изучению французского языка. — М.: МИРЭА, 2018.
  25. Богуш Н.Б. Французский язык. Учебно-методическое пособие. — М.: МИРЭА, 2017.
  26. Дятлова Р.И., Чернова Н.И. Английский язык: New Technologies. Учебно-методическое пособие. — М.: МИРЭА, 2019.
  27. Дятлова Р.И. The environment. Методические указания. — М.: МИРЭА, 2018.
  28. Дятлова Р.И. Lifestyle in the UK and the USA. Методические указания. — М.: МИРЭА, 2018.

**б) дополнительная литература**:

1. BusinessWorld (части 1, 2) Москва – МИРЭА, 2007/08, 32с. 56с.
2. Чернова Н.И., Цуникова Т.Г., Катахова Н.В. Английский язык. Методические указания и контрольные задания по аннотированию и реферированию для аспирантов и соискателей. Москва – МИРЭА, 2011, 32с.
3. Erica J. Williams, Presentations in English, 2011, 131с.
4. Мелихова, Г. С. Французский язык для делового общения: учеб. пособие. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2011. — 284 с.
5. Monika Fingerhut. Deutsch lernenfür den Beruf. Max Hueber Verlag, 2008, 112с.
6. Bossu, Henrotte. Finance des marches. Techniques quantitatives et applications pratiques. – Dunod, 2008, 130с.
7. Pascal C. Communiquer avec un petit budjet. Astuces pour communiquer mieuxendepensantmoins. – Dunod, 2008, 120с.
8. [Bertin](http://www.lgdj.fr/auteur13412/) E., [Godowski](http://www.lgdj.fr/auteur15535/) C. Comptabilitéet audit – Epreuve 4 du DSCG, 2006, 98с.
9. Колядко С.В. Станьте экспертом. Практический курс делового французского языка. – Спб.: КАРО, 2006, 120с.
10. Eisenreich H. Deutsch für Techniker. Leipzig, 1968.
11. Зюзенкова О.М [и др.] Немецкий язык. Пособие по развитию умений и навыков устной речи для аспирантов, магистрантов и научных сотрудников = Deutsch: Mittel zur Entwicklung der Sprechfertigkeiten fur Aspiranten, Magistranden und wissen schaftliche Mitarbeiter. Минск, 2009.
12. [Кашпер А.И. Перевод немецкой научно-технической литературы](http://www.twirpx.com/file/450937/). М., 1964.
13. [Лелюшкина К.С. Немецкий язык. Профессионально-ориентированный курс](http://www.twirpx.com/file/714138/). Томск, 2010.
14. Ба Л., Эснар К. Деловая переписка на французском языке. М: «Астрель», 2007.
15. Герасимов Б.И., Бородулина Н.Ю., и др. Le français des affaires. М., «Форум», 2009
16. Christian Ottavj. Monnaie et financement de l'économie. - Hachette – 2010.
17. Манджиев А.А. Английский язык. Методические указания для бакалавров ИРТС и Электроники. “English Essentials for Electronics”. М.: МИРЭА, 2016 –с. 31 (электронный ресурс).

**8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимые для освоения дисциплины**

www.economist.com

http://www.moneyweek.fr/

http://tempsreel.nouvelobs.com/economie/

http://www.banquemondiale.org/

http://www.oecd.org/home/0,3675,fr\_2649\_201185\_1\_1\_1\_1\_1,00.html

http://www.wto.org/indexfr.htm

http://www.fondafip.org/

http://www.lapagefinanciere.fr/lexique.php

http://bibliolangues.free.fr/conception/FDA/page7activites.htm

http://www.cndp.fr/stat-apprendre/insee/default.htm

**8.3. Информационные технологии**, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

* Программные средства Microsoft Office. Веб-ресурс www. MyGrammarLab.com для выполнения дополнительных грамматических заданий.

**8.4. Материально-техническая база**, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая поддержка дисциплины обеспечивается активным использованием мультимедийного класса, а также учебной лаборатории, оснащенной интерактивной доской, мультимедийными средствами:

* лингафонные кабинеты «Б-407», «А-107», оснащенные компьютерами и аудио-визуальными средствами работы с мультимедийными ресурсами;
* учебная аудитория, оснащенная презентационным оборудованием.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» с научной специальностью – 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

|  |
| --- |
|  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  **«МИРЭА – Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**  Первый проректор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.И. Прокопов  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |  | **СОГЛАСОВАНО**  Учебно-методический совет  Институтакибернетики  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.С. Хачлаев  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2016 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.02 «История и философия науки»**

Направление подготовки

**12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»**

Научная специальность

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

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «История и философия науки» имеет своей целью формировать у обучающихся универсальные (УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6) и общепрофессиональные (ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

1. **Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «История и философия науки» является дисциплиной базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки аспирантов. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 акад. часа).

Для освоения дисциплины «История и философия науки» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными в результате формирования и развития компетенций в следующих дисциплинах и практиках:

**УК-3** (готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач):

- организация научных исследований (1 семестр);

- история и философия науки (2 семестр).

**УК-4** (готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках):

- иностранный язык (2 семестр).

**ОПК -1** (способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований):

- иностранный язык (2 семестр).

**ПК-1** (готовность к разработке технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов):

- организация научных исследований (1 семестр);

- иностранный язык (2 семестр).

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы высшей квалификации (компетенциями выпускников)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции**  **(код и название компетенции,**  **уровень освоения – при наличии в карте компетенции)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций** |
| **УК-1** (способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях). | **Знать:**  **-** методы критического анализа и оценкисовременных научных достижений. |
| **Уметь:**  **-** критически анализировать и оценивать альтернативные подходы к решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;  - генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. |
| **Владеть:**  **-** навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. |
| **УК-2** (способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки). | **Знать:**  - методы научного познания и структуру научного знания; типы научной рациональности;  - основания и функции научной картины мира;  - особенности методологии междисциплинарных исследований. |
| **Уметь:**  - анализировать мировоззренческие проблемы, возникающие в науке на современном этапе ее развития;  - использовать методологический инструментарий философии для проектирования комплексных, в т.ч. междисциплинарных научных исследований. |
| **Владеть:**  **-** навыками проектирования и осуществления комплексных, в т.ч. междисциплинарных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения и знаний в области истории и философии науки;  - навыками аргументированного изложения своей позиции и ведения научных дискуссий. |
| **УК-3** (готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач). | **Знать:**  **-** нормы научного общения и основы профессионального этоса при работе в российских и международных исследовательских коллективах. |
| **Уметь:**  **-** следовать нормам коммуникации, принятым в российских и международных исследовательских коллективах при решении научных и научно-образовательных задач;  - представлять результаты научной деятельности при работе в российских и международных исследовательских коллективах. |
| **Владеть:**  - навыками анализа мировоззренческих и методологических проблем, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских и международных исследовательских коллективах. |
| **УК-5** (способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности) | **Знать:**  - этические нормы профессиональной деятельности; |
| **Уметь:**  **-** уметь следовать этическим нормам в профессиональной деятельности; |
| **Владеть:**  **-** владеть навыками выявления и решения этических проблем в профессиональной деятельности. |
| **УК-6** (способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития). | **Знать:**  - возможные направления профессионального и личностного развития. |
| **Уметь:**  **-** формулировать цели профессионального развития на основе анализа общих тенденций развития своей профессиональной сферы деятельности и собственных личностных особенностей;  - планировать этапы профессионального роста. |
| **Владеть:**  - навыками рефлексивного мышления; навыками критического анализа и оценки собственных профессиональных и личностных качеств;  - навыками выявления проблем профессионального развития и оценки реалистичности и адекватности намеченных способов достижения планируемых целей. |
| **ОПК-2** (способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований) | **Знать:**  - основы методологии научного исследования и структуру научного исследования; |
| **Уметь:**  - анализировать, оценивать и выбирать методику научного исследования; |
| **Владеть:**  - навыками выбора методики и средств проведения научных исследований в соответствии с целями и задачами научного исследования. |
| **ОПК-3** (владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере) | **Знать:**  - соотношение методологии, методов и методики научного исследования;  - классификацию моделей; |
| **Уметь:**  - анализировать философские аспекты и особенности моделирования как метода исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; |
| **Владеть:**  - навыками анализа основных факторов, влияющих на разработку математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере. |
| **ОПК-4** (способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты) | **Знать:**  - структуру и методы эмпирического уровня научного исследования; |
| **Уметь:**  **-** анализировать структуру и методы эмпирического уровня научного исследования; |
| **Владеть:**  **-** навыками применения эмпирических методов научного исследования. |
| **ОПК-5** (способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования) | **Знать:**  **-** современные достижения и результаты исследований и разработок в области профессиональной деятельности; |
| **Уметь:**  **-** проводить сравнительный анализ научной значимости результатов исследования с результатами исследований, выполненными другими специалистами; |
| **Владеть:**  **-** навыками объективной оценки перспектив прикладного использования результатов исследования. |
| **ОПК-6** (способность подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований) | **Знать:**  **-** современные научные достижения в области профессиональной деятельности; |
| **Уметь:**  **-** структурировать результаты выполненных исследований, формулировать обоснованные выводы; |
| **Владеть:**  - навыками структурирования, оформления и представления информации в виде научно-технического отчета и публикаций. |
| **ОПК-7** (готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования). | **Знать:**  **-** философско-методологические основания преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования. |
| **Уметь:**  **-** выявлять и давать оценку современным проблемам преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования на основе целостного системного научного мировоззрения. |
| **Владеть:**  - навыками анализа мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования. |

1. **Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 акад. часа).

**4.1.** **Распределение объема и содержания дисциплины (модуля)** по разделам, семестрам, видам учебной работы и формам контроля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела | Семестр | Неделя семестра | Объем (в акад. час.) | | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости  (*по неделям семестра)*  Формы промежуточной аттестации  (*по семестрам)* |
| Всего | Контактная работа  (по видам учебных занятий) | | | | СР | Контроль |
| Всего | ЛК | ЛБ | ПР |
| 1.1 | 3 | 1 | 10 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 | 4 | Тестирование/ устное собеседование |
| 1.2 | 3 | 2,3 | 16 | 4 | 4 | 0 | 0 | 6 | 6 | Устное собеседование/ письменный опрос |
| 1.3 | 3 | 4 | 12 | 2 | 2 | 0 | 0 | 6 | 4 | Устное собеседование, письменный опрос |
| 1.4 | 3 | 5,6 | 18 | 4 | 4 | 0 | 0 | 8 | 6 | Устное собеседование, письменный опрос |
| 1.5 | 3 | 7 | 14 | 2 | 2 | 0 | 0 | 6 | 6 | Устное собеседование, письменный опрос |
| 2.1 | 3 | 8 | 12 | 2 | 2 | 0 | 0 | 6 | 4 | Тестирование/ устное собеседование |
| 2.2 | 3 | 9,10 | 18 | 4 | 4 | 0 | 0 | 8 | 6 | Устное собеседование/ письменный опрос |
| 2.3 | 3 | 11 | 14 | 2 | 2 | 0 | 0 | 6 | 6 | Устное собеседование/ письменный опрос |
| 2.4 | 3 | 12,13 | 18 | 4 | 4 | 0 | 0 | 8 | 6 | Устное собеседование/ письменный опрос |
| 2.5 | 3 | 14 | 12 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 | 6 | Тестирование/ устное собеседование |
| По материалам  3 семестра | | |  |  |  |  |  |  |  | Экзамен |
| *Всего в*  *3 семестре:* | | | *144* | *28* | *28* | *0* | *0* | *62* | *54* |  |
| **Всего:** | | | **144** | **28** | **28** | **0** | **0** | **62** | **54** |  |

**4.2. Наименование и содержание разделов дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер**  **раздела** | **Наименование раздела** | **Содержание раздела** |
| **1** | **Основы философии науки** | |
| **Тема 1.1.** | Предмет и основные проблемы философии науки. | Предмет и основные проблемы философии науки. Философия и научное познание. Эволюция подходов к анализу науки в философии науки (XIX-XX вв.): позитивистская традиция XIX. в., логический позитивизм, постпозитивизм, критический рационализм (XX в.). Соотношение философии науки, истории науки и социологии науки (социологии знания). Философия науки как изучение общих закономерностей научного познания, рассматриваемого в историческом развитии и социокультурном контексте. |
| **Тема 1.2.** | Возникновение науки и основные стадии ее развития. Место и роль науки в развитии культуры и цивилизации. | Возникновение науки и основные стадии ее развития. Место и роль науки в развитии культуры и цивилизации.Основные методологические подходы к периодизации истории науки. Возникновение науки. Античная наука и философия. Созерцательный характер научного знания античности. Автономное развитие техники и теоретического знания в античной культуре. Наука и образование в Средние века. Развитие естествознания в эпоху Возрождения. Научная революция XVI-XVII вв. и возникновение опытно-математического естествознания (классической новоевропейской науки). Взаимодействие науки и техники в Новое время. Дифференциация и интеграция наук. Дисциплинарное оформление науки. Неклассическая и постнеклассическая (современная) наука. Технонаука |
| **Тема 1.3** | Структура научного знания. Методы науки. Функции научного знания. | Структура научного знания. Методы науки. Функции научного знания. Формы научного знания: научный факт, проблема, гипотеза, теория. Проблема как форма научного знания. Проблемная ситуация в науке. Основные уровни научного знания - эмпирический, теоретический и метатеоретический, и их взаимосвязь. Эмпирический уровень: структура и методы. Теоретический уровент: структура и методы. Метатеоретический уровень. Основания науки, идеалы и нормы научного познания. Естественнонаучный, гуманитарный и социальный идеалы научного знания. Философские основания науки. Типы научной рациональности. Основные функции научного знания. Научное и ненаучное знание: критерии демаркации.  Научная картина мира. Научная картина мира и ее исторические формы. Научная картина мира как онтология, как форма систематизации знаний и исследовательская программа. Глобальный эволюционизм как методологический принцип построения современной научной картины мира. |
| **Тема 1.4** | Научные традиции и научные революции | Научные традиции и научные революции. Интернализм и экстернализм в осмыслении ведущих факторов развития науки. Основные концепции развития науки в философии науки. Кумулятивистская концепция: развитие науки как накопление знаний. Концепция научных революций Т.Куна: понятия «парадигма», «научная революция», «нормальная наука». И.Лакатос: развитие науки как смена научно-исследовательских программ. Эволюционная эпистемология о росте научного знания (К.Поппер, С.Тулмин). Эпистемологический «анархизм» П.Фейерабенда. Исследование науки как ситуаций производства научного знания: социологический подход. Соотношение научных традиций и научных революций. Социокультурные предпосылки и следствия научных революций. Понятие «научная рациональность». Историческая изменчивость научной рациональности: классическая, неклассическая и постнеклассическая рациональность. Научная рациональность и истина. Техническая рациональность. |
| **Тема 1.5** | Наука как социальный институт. Этос науки. | Наука как социальный институт. Этика науки. Становление науки как социального института. Понятие «научное сообщество». Исторические типы научных сообществ. Дисциплинарные и междисциплинарные научные сообщества. Социальные функции науки. Наука, образование, культура. Научная рациональность как культурная ценность. Этос науки: нормы и ценности научного сообщества. Свобода научного поиска. Социальная и моральная ответственность ученого. |
| **2** | **Философские проблемы техники и технических наук** | |
| **Тема 2.1.** | Предмет и основные проблемы философии техники и технических наук | Предмет и основные проблемы философии техники и технических наук. Сущность и смысл техники. Естественное и искусственное. Соотношение философии науки и философии техники. Соотношение истории науки и техники, философии науки и техники и социологии науки и техники. Становление философии техники в трудах отечественных и зарубежных мыслителей (П.К.Энгельмейер, Н.Бердяев, К.Ясперс, М.Хайдеггер, Х.Ортега-и-Гассет, Х.Ленк и др.) Концепции техники в основных направлениях современной философии техники. |
| **Тема 2.2** | Основные исторические этапы развития техники и технических наук. Основные этапы развития инженерной деятельности | Основные исторические этапы развития техники и технических наук. Основные этапы развития инженерной деятельности. Технические знания Древнего мира и Античности. Различение «технэ» и «эпистеме»: наука без техники, техника без науки. Технические знания в Средние века и эпоху Возрождения. Возникновение взаимосвязей между наукой и техникой. Научная революция XVII в. и становление экспериментального метода. Формирование взаимосвязей между инженерией и экспериментальным естествознанием в XVIII - перв. пол. XIX в. Становление и развитие технических наук и инженерного сообщества во второй половине XIX –XX в. Дисциплинарное оформление технических наук. Соотношение естественных и технических наук. Интегративные процессы в современной науке и технике. Образование комплексных научно-технических дисциплин. Исследование и проектирование сложных «человеко-машинных» систем. Технонаука.  Основные этапы развития инженерной деятельности и инженерного сообщества. |
| **Тема 2.3** | Философские проблемы информатики | Философские проблемы информатики. Становление информатики. Теоретико-методологические основания информатики. Теория информации К. Шеннона, кибернетика Н. Винера, общая теория систем Л. фон Берталанфи. Синергетический подход к информатике (Г. Хакен, Д. Чернавский). Информатика как современная научно-техническая дисциплина. Основные философские концепции информации: субстанциальная, атрибутивная, функциональная. Онтологические и эпистемологические проблемы информатики. Информационно-технологическое направление в эпистемологии, кибернетическая эпистемология. Понятие и сущность информационно-коммуникативной реальности. Понятие компьютерной революции. Проблема соотношения знания и информации. Компьютерное представление знаний. Компьютерное моделирование. Проблема искусственного интеллекта и ее эволюция. Компьютерная этика.  Основные концепции информационного общества. |
| **Тема 2.4.** | Техника, наука, цивилизация, культура. | Техника, наука, цивилизация, культура. Техника, цивилизация, культура. Технологические «волны» в развитии цивилизации: методологические концепции технологического детерминизма. Технологический детерминизм. Техносфера. Перспективы и границы современной техногенной цивилизации. Научно-технический прогресс и теория устойчивого развития. Техника в контексте глобальных проблем современности. Человек в информационно-техническом мире. Антропология техники. |
| **Тема 2.5** | Социальная оценка техники как прикладная философия техники. | Социальная оценка техники как прикладная философия техники. Проблема управления научно-техническим прогрессом и социального формирования технических изменений: философские аспекты. Социокультурные проблемы передачи технологии. Техногенные и экологические риски. Аксиология техники. Технический оптимизм и технический пессимизм. Социально-гуманитарная и экологическая экспертиза научно-технических проектов. Социальная оценка техники как комплексное мероприятие. Междисциплинарный характер социальной оценки техники. Системный анализ – методологическая основа социальной оценки техники.  Экологизация техники и технических наук. Техносферная безопасность. Социальная ответственность ученых и социальная ответственность проектировщиков. Инженерная этика. Перспективы научно-технического прогресса: социально-философские аспекты. Техническое развитие и глобальные проблемы современности. |

**4.3. Лабораторные работы (ЛБ)**

Учебным планом не предусмотрены.

* 1. **Практические занятия (ПР)**

Учебным планом не предусмотрены.

1. **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок и сроки ее выполнения:

* подготовка к лекциям и практическим занятиям с использованием конспекта лекций, материалов практических занятий и приведенных ниже (п 7.1 и 7.2) источников (в соответствии с расписанием занятий);
* оформление отчетов по выполненным практическим заданиям и теоретическая подготовка к их сдаче (в соответствии с расписанием занятий).

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «История и философия науки» включает учебно-методические пособия, разработанные на кафедре гуманитарных и общественных наук:

* История и философия науки («Философия науки»). Программа кандидатских экзаменов для аспирантов [Электронный ресурс]: Методические указания / Никитина Е.А., Вольнякова О.А. М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2019. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). (МИРЭА Н 62).
* Этика науки [Электронный ресурс]: метод. материалы / О.Г. Арапов, Ю.К. Криволапова. — М.: МИРЭА, 2017. — Электрон. опт. диск (ISO). (МИРЭА А79).
* Аксиология науки и техники. Программа спецкурса [Электронный ресурс]: метод. пособие для аспирантов и соискателей технич. спец. и напр. подготовки / под ред. Л.Н. Кочетковой; под ред. Л. Ф. Матрониной. — М.: МГТУ МИРЭА, 2014. — 16 с. — Электрон. опт. диск (ISO). (МИРЭА А42).

Перечень вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – в соответствии с тематикой дисциплины.

1. **Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**6.1. Перечень компетенций**, на освоение которых направлено изучение дисциплины «История и философия науки» с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы.

**6.2. Описание показателей и критериев оценивания** компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

**6.2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, используемые шкалы оценивания**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Элементы компетенций (знания, умения,**  **владения)** | **Показатели**  **оценивания** | **Критерии**  **оценивания** | **Средства**  **оценивания** | **Шкалы**  **оценивания** |
| **Знать**  **(УК-1)** | **Знание** методов критического анализа и оценкисовременных научных достижений. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-1)** | **Умение** критически анализировать и оценивать альтернативные подходы к решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;  - генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-1)** | **Владение** навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(УК-2)** | **Знание**  **-** методов научного познания и структуры научного знания;  - типов научной рациональности; оснований и функций научной картины мира;  - особенностей методологии междисциплинарных исследований. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-2)** | **Умение**  - анализировать мировоззренческие проблемы, возникающие в науке на современном этапе ее развития;  - использовать методологический инструментарий философии для проектирования комплексных, в т.ч. междисциплинарных научных исследований. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-2)** | **Владение** навыками проектирования и осуществления комплексных, в т.ч. междисциплинарных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения и знаний в области истории и философии науки; навыками аргументированного изложения своей позиции и ведения научных дискуссий. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(УК-3)** | **Знание** норм научного общения и основ профессионального этоса при работе в российских и международных исследовательских коллективах. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-3)** | **Умение** следовать нормам коммуникации, принятым в российских и международных исследовательских коллективах при решении научных и научно-образовательных задач;  - представлять результаты научной деятельности при работе в российских и международных исследовательских коллективах. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-3)** | **Владение** навыками анализа мировоззренческих и методологических проблем, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских и международных исследовательских коллективах. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(УК-5)** | **Знание** этических норм профессиональной деятельности. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-5)** | **Умение** следовать этическим нормам в профессиональной деятельности. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-5)** | **Владение** навыками выявления и решения этических проблем в профессиональной деятельности. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(УК-6)** | **Знание** возможных направлений профессионального и личностного развития. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-6)** | **Умение** формулировать цели профессионального развития на основе анализа общих тенденций развития своей профессиональной сферы деятельности и собственных личностных особенностей; планировать этапы профессионального роста. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-6)** | **Владение** навыками рефлексивного мышления; навыками критического анализа и оценки собственных профессиональных и личностных качеств; навыками выявления проблем профессионального развития и оценки реалистичности и адекватности намеченных способов достижения планируемых целей. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-2)** | **Знание** основ методологии научного исследования и структуры научного исследования. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-2)** | **Умение** анализировать, оценивать и выбирать методику научного исследования. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-2)** | **Владение** навыками выбора методики и средств проведения научных исследований в соответствии с целями и задачами научного исследования. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-3)** | **Знание** соотношения методологии, методов и методики научного исследования; классификации моделей. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-3)** | **Умение** анализировать философские аспекты и особенности моделирования как метода исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-3)** | **Владение** навыками анализа основных факторов, влияющих на разработку математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-4)** | **Знание** структуры и методов эмпирического уровня научного исследования. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-4)** | **Умение** анализировать структуру и методы эмпирического уровня научного исследования. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-4)** | **Владение** навыками применения эмпирических методов научного исследования. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен |  |
| **Знать**  **(ОПК-5)** | **Знание** современных достижений и результатов исследований и разработок в области профессиональной деятельности. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-5)** | **Умение** проводить сравнительный анализ научной значимости результатов исследования с результатами исследований, выполненными другими специалистами. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-5)** | **Владение** навыками объективной оценки перспектив прикладного использования результатов исследования. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-6)** | **Знание** современных научных достижений в области профессиональной деятельности. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-6)** | **Умение** структурировать результаты выполненных исследований, формулировать обоснованные выводы. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-6)** | **Владеть** навыками структурирования, оформления и представления информации в виде научно-технического отчета и публикаций. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-7)** | **Знание** философско-методологических оснований преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-7)** | **Умение** выявлять и давать оценку современным проблемам преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования на основе целостного системного научного мировоззрения. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-7)** | **Владение** навыками анализа мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |

**6.2.2. Описание шкал оценивания степени сформированности элементов компетенций**

***Шкала 1.*** Оценка сформированности отдельных элементов компетенций

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований**  **к степени сформированности компетенции** | | |
| Цифр. | Оценка |
| **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
| 1 | Неудовлетворительно | Отсутствие знаний | Отсутствие умений | Отсутствие навыков |
| 2 | Неудовлетворительно | Фрагментарные знания | Частично освоенное умение | Фрагментарное применение |
| 3 | Удовлетворительно | Общие, но не структурированные знания | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение | В целом успешное, но не систематическое применение |
| 4 | Хорошо | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков |
| 5 | Отлично | Сформированные систематические знания | Сформированное умение | Успешное и систематическое применение навыков |

***Шкала 2.*** Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований**  **к степени сформированности компетенции** |
| Цифр. | Оценка |
| 1 | Неудовлетворительно | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале |
| 2 | Удовлетворительно или  неудовлетворительно  (*по усмотрению преподавателя)* | Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения |
| 3 | Удовлетворительно | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях |
| 4 | Хорошо | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения |
| 5 | Отлично | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины |

**6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы**, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

**Типовые вопросы и задания для текущего контроля** (оценка сформированности элементов (знаний, умений, владений) компетенций УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины

*Примеры вопросов по разделу 1:*

1. Вопросы по теме «Теоретический уровень научного исследования»:
2. Каковы основные характеристики теоретического научного исследования? По статье «Эмпирическое и теоретическое» <http://iph.ras.ru/elib/3541.html>
3. Каковы основные компоненты теории?
4. Что такое «идеализированный объект теории»?
5. Каковы функции теоретического знания? По статье «Теория»: <http://iph.ras.ru/elib/2987.html>

По утверждению экстерналистов, развитие науки детерминировано социокультурными и личностными факторами, т.е. внешними факторами. Приведите аргументы в подтверждение данной позиции из истории вашей отрасли знаний.

Интерналисты утверждают, что развитие науки определяется внутренней логикой развития ее идей и утверждений, т.е. внутренними факторами. Приведите аргументы в подтверждение данной позиции из истории вашей отрасли знаний.

1. Прочтите главу VII «Кризис и возникновение научных теорий» книги Т. Куна «Структура научных революций» (М.: Прогресс, 2007) и ответьте на следующие вопросы:
   1. Каковы различия между кризисной наукой и нормальной наукой?
   2. Существуют ли аномалии в описании и объяснении явлений и как их различить?
   3. Почему в результате кризиса рождается новая теория?
   4. В какой момент кризиса возникает уверенность в необходимости смены инструментария научного исследования?
2. Вопросы для подготовки к коллоквиуму по теме «Наука как социальный институт».

5.1. Научное сообщество.

А) Каковы основные характеристики и функции научного сообщества? *Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Институт философии РАН; Нац. общест.-научн. фонд; Предс. Научно-ред. совета В.С. Степин. – М.: Мысль, 2000 – 2001 Статья* *«Научное сообщество»* <http://iph.ras.ru/elib/2020.html>

Б) Каковы основные виды профессиональных научных обществ?

В) Охарактеризуйте понятие «вклад» ученого. <http://iph.ras.ru/elib/2020.html>

Г) Каковы основные признаки научной школы? *По материалу «Научные школы» сайта Московского гуманитарного университета*: <http://www.mosgu.ru/nauchnaya/school/>

Д) Что такое «невидимый колледж»? *Статья «Невидимый колледж»* <http://iph.ras.ru/elib/2027.html>

Е) Каковы основные этапы формирования новой научной специальности? *По статье «Невидимый колледж»* <http://iph.ras.ru/elib/2027.html>

5.2. Науковедение и наукометрия.

А) Что изучает науковедение? <http://iph.ras.ru/elib/2014.html>

б) Каковы функции наукометрии? *По статье «Наукометрия»:* <http://iph.ras.ru/elib/2015.html>

в) Что такое индекс цитирования? *По статье «Индекс цитирования»:* <http://iph.ras.ru/elib/1218.html> и сайту РИНЦ <http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp>?

5.3. Нормы и ценности научного сообщества.

А) концепция нормативного этоса науки Р. Мертона <http://iph.ras.ru/elib/1861.html>

б) в чем отличие профессиональной ответственности ученого от социальной ответственности ученого?

Сайт Российского Пагуошского комитета <http://www.pugwash.ru/history/int-pugwash/332.html>

В) Как соотносятся свобода научного поиска и социальная ответственность ученых?

*Примеры вопросов по разделу 2*:

1. В чем заключается отличие формирования «идеального объекта» в естественных науках от формирования «идеального технического устройства» в технических науках? По статье «Технические науки» <http://iph.ras.ru/elib/3007.html> . Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Институт философии РАН; Нац. общест.-научн. фонд; Предс. Научно-ред. совета В.С.Степин. – М.: Мысль, 2000 – 2001.
2. Что такое «социальная оценка техники? <https://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/Step/index.php>
3. Проведите сравнительный анализ инженерной традиции в философии техники (Э. Капп, П.К. Энгельмейер) и гуманитарная традиция в философии техники (К. Ясперс, М. Хайдеггер, Н. Бердяев, Х. Ортега-и-Гассет).
4. Американский социолог науки Р. К. Мертон в середине XX в. сформулировал этические нормы, являющиеся основой профессионального поведения ученых: общность, универсализм, бескорыстность, организованный скептицизм. Современный британский исследователь Дж. Зиман предложил современным ученым ориентироваться на следующие принципы и нормы: право собственности, решение локальных задач, авторитарная система управления в определенных научных областях, работа на заказ, решающая роль экспертов. Под влиянием каких факторов изменились представления о научном этосе?
5. Каковы основные этапы развития инженерной деятельности?
6. Что такое информация? *Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Институт философии РАН; Нац. общест.-научн. фонд; Предс. Научно-ред. совета В.С. Степин. – М.: Мысль, 2000 – 2001 Статья* *«Теория информации»* <http://iph.ras.ru/elib/1264.html>
7. Назовите особенности теории информации. *Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Институт философии РАН; Нац. общест.-научн. фонд; Предс. Научно-ред. совета В.С. Степин. – М.: Мысль, 2000 – 2001 Статья* *«Теория информации»* <http://iph.ras.ru/elib/1264.html>

**Подготовка и оформление реферата**

Тема реферата выбирается аспирантом (соискателем) по согласованию с научным руководителем диссертации, а также научным консультантом кафедры гуманитарных и общественных наук, компетентным в вопросах истории развития данной отрасли науки. Реферат должен быть посвящен вопросам истории науки и научно-технического развития, прежде всего, в той сфере науки, в которой работает аспирант.

Реферат оформляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научной рукописи.

***Основные структурные части работы:*** план (содержание разделов), текст (введение, основной текст, заключение) и библиографический список.

***Требования к рукописи.*** Текст объемом 20-25 страниц должен быть распечатан на одной стороне стандартного листа (формат А4): шрифт Times New Roman; размер шрифта – 14 pt; межстрочный интервал – полуторный; ссылки на литературу выполняются в квадратных скобках (например: [1, с.15]); поля – 20 мм.

Реферат сдается на кафедру для рецензирования не позднее, чем за месяц до экзамена. Без реферата с положительной рецензией аспирант не допускается к сдаче экзамена.

**Примерная тематика рефератов**

1. Технические знания древности и Античности.
2. Технические знания в Средние века (V-XIV вв.).
3. Создание и использование научных приборов в XVI-XVII вв.
4. Развитие техники и науки в Новое время. Роль техники в становлении экспериментального естествознания.
5. XVIII век: становление технического и инженерного образования. Высшие технические школы – центры формирования технических наук.
6. Изобретение радио и создание научно-теоретических основ радиотехники.
7. Становление и развитие научно-технических основ космонавтики (К. Циолковский, Ф. Цандер, Ю. Кондратюк и др.). Возникновение радиоэлектроники: В. Татаринов, А. Минц, А. Берг и др.
8. Становление и развитие электротехники как науки в XIX в.
9. Развитие системных и кибернетических представлений в технике. Особенности системотехнического и социотехнического проектирования.
10. Эволюция менеджмента качества (Э. Деминг, Дж. Джуран, К. Исикава и др.).
11. Основные этапы развития робототехники.
12. Н. Винер: философско-методологическая программа создания кибернетики.
13. Системотехника: исследование и проектирование «человеко-машинных систем».
14. Развитие системных и кибернетических представлений в технике.
15. Основные этапы и перспективы развития мобильной связи. Социокультурные последствия «мобильной революции».
16. Проблемы надежности, безопасности и экологичности техники и технологии в современном мире.
17. Научно-техническое развитие и глобальные проблемы современности.
18. Социокультурные и технические предпосылки возникновения кибернетики: оценка ее роли в трудах Н. Винера.
19. История информатики: вычислительный эксперимент и математическое моделирование как методы научного познания.
20. Основные этапы развития вычислительной техники.
21. Нейрокомпьютинг: предпосылки возникновения и развития.
22. Информационная безопасность как актуальная проблема современности: техническая и гуманитарная составляющие.

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности компетенций УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7 в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

1. Философия науки и ее предмет. Наука как познавательная деятельность, социальный институт и форма мировоззрения.
2. Соотношение науки и философии в позитивизме (О. Конт, Г. Спенсер) и неопозитивизме.
3. Специфика, уровни и формы научного познания.
4. Место науки в культуре современной цивилизации. Ценность научной рациональности. Сциентизм и антисциентизм.
5. Возникновение науки и исторические этапы её развития.
6. Античная наука и ее особенности. Античная наука и философия.
7. Особенности развития науки в Средние века.
8. Научная революция XVI-XVII вв. и становление новоевропейской классической науки.
9. Неклассическая наука: основные характеристики и особенности.
10. Особенности современного (постнеклассического) этапа развития науки.
11. Естественные, гуманитарные и технические науки: специфика и взаимосвязь.
12. Научная рациональность и ее типы. Ценность научной рациональности в культуре. Рациональность и истинность.
13. Научная картина мира и ее исторические формы. Связь научной картины мира с мировоззрением.
14. Эмпирический уровень научного исследования. Методы эмпирического исследования.
15. Теоретический уровень научного исследования. Методы теоретического исследования.
16. Метатеоретический уровень научного знания. Идеалы и нормы научной деятельности. Философские основания науки.
17. Кумулятивистская концепция развития науки.
18. Теория научных революций Т. Куна. Научные традиции и научные революции.
19. Критический рационализм К. Поппера как модель роста научного знания. Принцип фальсификации.
20. Эволюционная эпистемология К. Поппера и С. Тулмина.
21. Методология исследовательских программ И. Лакатоса.
22. «Анархистская эпистемология» П. Фейерабенда.
23. Наука как социальный институт. Научные сообщества и их исторические типы. Этос науки: нормы и ценности научного сообщества.
24. Свобода научного поиска и социальная ответственность ученого.
25. Наука в обществе знаний. Этические проблемы науки конца ХХ – начала ХХI вв.
26. Предмет и основные проблемы философии техники. Понятие техники.
27. Техника, техническое знание и технические науки.
28. Инженерная традиция в философии техники (Э. Капп, П.К. Энгельмейер).
29. Гуманитарная традиция в философии техники (К. Ясперс, М. Хайдеггер, Н. Бердяев, Х. Ортега-и-Гассет).
30. Современные философские подходы к анализу техники (Х. Ленк, Г. Бехманн).
31. Соотношение науки и техники на разных этапах исторического развития. Технонаука.
32. Классические технические науки. Особенности неклассических научно-технических дисциплин.
33. Исторические этапы развития инженерной деятельности. Инженерная деятельность в современном обществе.
34. Философские и этические аспекты инженерной деятельности. Социальная ответственность инженера.
35. Аксиологические основания техники. Социальная оценка техники как прикладная философия техники. Технооптимизм и технопессимизм.
36. Научно-техническое развитие и глобальные проблемы современности. Проблемы гуманизации и экологизации современной техники.
37. Информатика как комплексная научно-техническая дисциплина. Междисциплинарный характер информатики.
38. Онтологические проблемы информатики. Атрибутивная, функциональная и антропоцентристская концепции информации.
39. Проблема реальности в информатике. Виртуальная реальность. Интернет как информационно-коммуникативная реальность. Киберпространство.
40. Эпистемологические проблемы информатики. Информационная эпистемология и кибернетическая эпистемология. Технологический подход к знанию.
41. Философские проблемы искусственного интеллекта.
42. Основные концепции информационного общества: Э. Тоффлер, М. Кастельс, Г. Бехманн.
43. Становление информационного общества в России. От информационного общества – к обществам знаний.
44. Интернет как информационно-коммуникативная среда современной науки и глобальная среда непрерывного образования.
45. Информационная безопасность и ее место в становлении информационного общества. Гуманитарные аспекты информационной безопасности.
46. Компьютерная этика и информационная этика.
47. Проблема интеллектуальной собственности в информационном обществе. Интеллектуальная собственность и интеллектуальный капитал.
48. Человек в условиях информационно-технической цивилизации. Новые требования к образованию.

Содержание экзаменационного билета:

1 вопрос – фундаментальная теория;

2 вопрос – прикладная теория;

Пример типового экзаменационного билета:

1 вопрос – Теоретический уровень научного познания: структура и методы.

2 вопрос – Проведите сравнительный анализ понятий «информация» и «знание». Чем отличается трактовка знания в философии от трактовки знания в информатике?

Комплекты контрольных заданий Фонда оценочных средств по дисциплине представлены в составе УМК дисциплины.

* 1. **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания** знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры и средства оценивания элементов компетенций

по дисциплине «История и философия науки»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Процедура**  **проведения** | **Средство оценивания** | | | | |
| Текущий контроль | | | | Промежуточный контроль |
| Выполнение устных  заданий | Выполнение письменных заданий | Выполнение практических заданий | Выполнение тестовых  заданий | Экзамен |
| Продолжительность контроля | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | В соответствии с принятыми нормами времени |
| Форма  проведения  контроля | Устный опрос | Письменный опрос | Письменный опрос | Письменный опрос | В письменной форме |
| Вид проверочного задания | Устные вопросы | Письменные задания | Практические задания | Письменный опрос | Экзаменационный билет |
| Форма отчета | Устные ответы | Ответы в письменной форме | Ответы в письменной форме | Ответы в письменной форме | Ответы в письменной форме |
| Раздаточный  материал | Нет | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература |

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «История и философия науки» предусматривает лекции и практические занятия. Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

При подготовке к лекционным занятиям аспирантам необходимо:

перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности аспирантов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию аспиранты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям аспирантам необходимо:

* приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
* до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
* в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
* в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
* на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Аспирантам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Аспиранты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу экзаменационной сессии не допускаются к экзамену.

1. **Ресурсное обеспечение дисциплины**

**8.1. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

**а) основная литература**:

1. Багдасарьян Н.Г., Горохов В.Г., Назаретян А.П. История, философия и методология науки и техники: учебник для магистров / Н.Г. Багдасарьян, В.Г. Горохов, А.П. Назаретян; под общ. ред. Н.Г. Багдасарьян. — М.: Издательство «Юрайт», 2015. — 383 с.
2. Лебедев С.А. Методология научного познания: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / С.А. Лебедев. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 153 с.
3. Никитина Е.А. Философия науки (основные проблемы). – М.: МИРЭА, 2016. - 136 с.
4. Розин В.М. Философия техники: учеб. пособие для вузов / В.М. Розин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 296 с. (МИРЭА А79).
5. Степин В.С. Философия и методология науки. – М.: Академический проект. Альма матер, 2015. – 719 с.
6. Философия математики и технических наук [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ С.А. Лебедев [и др.]. - Москва: Академический Проект, 2015. — 784 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/36736.html.— ЭБС «IPRbooks».
7. Философия техники: учебное пособие / Л.Ф. Матронина, Г.Ф. Ручкина, О.Б. Скородумова; Под ред. Л.Н. Кочетковой. - М.: МИРЭА, 2015. - 156 с.

**б) дополнительная литература**:

1. Аксиология науки и техники. Программа спецкурса [Электронный ресурс]: метод. пособие для аспирантов и соискателей технич. спец. и напр. подготовки / под ред. Л.Н. Кочетковой; под ред. Л. Ф. Матрониной. — М.: МГТУ МИРЭА, 2014. — 16 с. — Электрон. опт. диск (ISO). (МИРЭА А42).
2. Алексеев П.В. Власть. Философия. Наука. Учебное пособие. [Электронный ресурс]. – М.: Проспект, 2014. – 448 с. (ЭБС «Лань»).
3. Алексеева И.Ю. Что такое общество знаний? М.: Когито-Центр, 2009. – 96 с.
4. Алексеева И.Ю., Никитина Е.А. Интеллект и технологии. – М.: Проспект, 2016. - 96 с.
5. Горохов Виталий Георгиевич. Техника и культура: возникновение философии техники и теории технического творчества в России и Германии в конце XIX-начале XX столетия (сравнительный анализ) / В.Г. Горохов. — М.: Логос, 2010. — 376 с.
6. Ивлев Ю.В. Теория и практика аргументации. – М.: Проспект, 2015. – 288 с. (ЭБС «Лань»).
7. Искусственный интеллект: философия, методология, инновации: Сборник трудов IX Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 10-11 дек. 2015 г. / Под ред. А.С. Сигова. — М.: МИРЭА, 2015. — 360 с.
8. История и философия науки (Философия науки) [Текст]: Рек. НМС Минобрнауки в кач. учеб. пособия для вузов / П/р. Ю.В. Крянева, Л.Е. Моториной. — М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2012. — 414 с.
9. История и философия науки («Философия науки»). Программа кандидатских экзаменов для аспирантов [Электронный ресурс]: Методические указания / Никитина Е.А., Вольнякова О.А. М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2019. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). (МИРЭА Н 62
10. История, философия и методология естественных наук [Текст]: Доп. УМО высшего образования в кач. учебника для вузов / В.А. Канке. — М.: Юрайт, 2014. — 505 с (МГУПИ).
11. Канке В.А. История, философия и методология техники и информатики [Текст]: Рек. УМО вузов в кач. учеб. пособия для вузов / В.А. Канке. — М.: Юрайт, 2013. — 409 с.
12. Мейдер В.А. Концепции современного естествознания. 3-е изд. М.: МПГУ, 2015. 202 с. (ЭБС «Лань»)
13. Розин В.М. Техника и социальность: Философские различения и концепции / В.М. Розин. — М.: ЛИБРОКОМ, 2012. — 304 c.
14. Синергетическая парадигма. Синергетика инновационной сложности. М.: Прогресс-Традиция, 2011. – 496 с. (ЭБС «Лань»)
15. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук / Под общ. ред. д-ра филос. наук, проф. В.В. Миронова. — М.: Гардарики, 2006. — 639 с.
16. Философия в вопросах и ответах: учебное пособие / Л.И. Тогузова, О.В. Титкова, А.М. Осипова. – М.: Онтопринт, 2019. – 230 с. (1 Т50).
17. Философия: учебник / Л.Н. Кочеткова [и др.]. — М.: МИРЭА, МГУПИ, 2015. — 340 с.
18. Хрестоматия по философии. 3-е изд. Составитель Алексеев П.В. М.: Проспект, 2015. – 576 с. (ЭБС «Лань»)
19. Что такое философия техники? Пер. с англ. / К. Митчем. — М.: АСПЕКТ ПРЕСС, 1995. — 150 с.
20. Этика науки [Электронный ресурс]: метод. материалы / О.Г. Арапов, Ю.К. Криволапова. — М.: МИРЭА, 2017. — Электрон. опт. диск (ISO). (МИРЭА А79).

**8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимые для освоения дисциплины**

1. Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Институт философии РАН; Нац. общест.-научн. фонд; Предс. Научно-ред. совета В.С. Степин. – М.: Мысль, 2000 – 2001. <http://iph.ras.ru/enc.htm>
2. Электронная библиотека Института философии РАН <http://iph.ras.ru/elib.htm>
3. Эпистемология и философия науки. Сайт журнала: <http://journal.iph.ras.ru/>

**8.3. Информационные технологии**, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

* Программные средства Microsoft Office.

**8.4. Материально-техническая база**, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

* Учебная аудитория, оснащенная презентационным оборудованием.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с научной специальностью – 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

|  |
| --- |
|  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  **«МИРЭА – Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**  Первый проректор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.И. Прокопов  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.01 «Организация научных исследований»**

Направление подготовки

**12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»**

Научная специальность

**2.2.8 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ,**

**материалов и изделий»**

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Организация научных исследований» имеет своей целью формировать у обучающихся универсальные (УК-3) и профессиональные (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

1. **Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Организация научных исследований» относится к базовой части блока «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки аспирантов 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии». Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 акад. часа).

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы высшей квалификации (компетенциями выпускников)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции**  **(код и название компетенции,**  **уровень освоения – при наличии в карте компетенции)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций** |
| **УК-3** (готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач) | **Знать:**  методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности. |
| **Уметь:**  анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов. |
| **Владеть:**  навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. |
| **ПК-1** (готовностью к разработке технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, к оценке технологичности и конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов) | **Знать:**   * основные методы проведения научного исследования в условиях неопределенности * нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских работ * иметь представление об изобретательской деятельности, охране интеллектуальной собственности |
| **Уметь:**   * при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, исходя из наличных ресурсов и ограничений; * анализировать смысл структурообразующих понятий: актуальность темы, степень ее разработанности, цель и задачи, объект, предмет исследования. * работать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента |
| **Владеть:**   * методами поиска, сбора, анализа и систематизации необходимой информации, характеризующей достижения нау­ки с учетом специфики направления подготовки * навыками разработки новых методов исследования и применения их в научно-исследовательской деятельности |

1. **Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 акад. часа).

**4.1. Распределение объема дисциплины** по разделам (темам), семестрам, видам учебной работы и формам контроля.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела | Семестр | Неделя семестра | Объем (в акад. час.) | | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости  *(по неделям семестра)*  Формы промежуточной аттестации  *(по семестрам)* |
| Всего | Контактная работа  (по видам учебных занятий) | | | | СР | Контроль |
| Всего | ЛК | ПР | СР  под  рук. |
|  | 1 | 1-2 | 6 | 2 | 2 |  |  | 4 |  | Устное собеседование |
|  | 1 | 3-4 | 8 | 4 | 4 |  |  | 4 |  | Устное собеседование |
|  | 1 | 5-6 | 8 | 4 | 4 |  |  | 4 |  | Устное собеседование |
|  | 1 | 7-8 | 8 | 4 | 4 |  |  | 4 |  | Устное собеседование |
|  | 1 | 9-10 | 6 | 2 | 2 |  |  | 4 |  | Устное собеседование |
| По материалам курса | | | 36 |  |  |  |  |  | 36 | Экзамен |
| *Всего в 1*  *семестре:* | | | *72* | *16* | *16* |  |  | *20* | *36* |  |
| **Всего:** | | | 72 | 16 | 16 |  |  | 20 | 36 |  |

**4.2. Наименование и содержание разделов дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ раздела** | **Наименование раздела** | **Содержание**  **темы** |
| 1 | Наука в современном обществе. Основные тенденции и достижения современных научных исследований. Информация. Основные понятия и дефиниции. Информационные революции и их роль в развитии общества. Междисциплинарность как особенность современной науки. Наука и философия. Философские основания науки. Основные черты современной науки. Технонаука. Классификация наук. | Смысл и задачи курса. Наука в современном обществе: основные цели и задачи. Научная истина. Проблема истины в науке. Мир идей и мир вещей Платона. Общество знаний – общество новых рисков. Главные направления развития современной науки. Научное исследование и его сущность. Социальные ценности и выбор стратегий исследовательской деятельности. Концепция общества знаний и место науки в обществе знаний. Свобода научного поиска и социальная ответственность ученого. Информационные революции и их роль в развитии общества. Дискурс «информационной революции». Сетевая парадигма когнитивных процессов в сфере образования. Когнитивная простота научного трактата. Наука, её составные части. Субъект и объект научного познания. Объект и предмет исследования. Проблемы научного метода. Методология научного исследования. Методы научного исследования. Эмпирическое познание. Теоретическое познание. Познание как извлечение смыслов. НБИКС – нано, био, информация, когнитивность, социо-гумманитарные науки. Технонаука. Конвергенция наук и технологий. Наука и философия. Философские основания науки. |
| 2 | Фундаментальные и прикладные исследования в науке. Введение в теорию и практику научного спора. Логические уловки или софизмы. Отступление от задачи научного спора. Организация управления научной деятельностью в Российской Федерации. Диссертация как научный трактат. Основные положения ВАК относительно кандидатских диссертаций. | Виды и задачи споров. Примеры. Логика спора. Доказательства. Ошибки в тезисах и доводах. Примеры. Тезис и антитезис спора. Уважение к чужим убеждениям. Формы завершения спора. Новая риторика и теория убеждения. Разработка слабых пунктов аргументации противника. Неправильный выход из спора. Инсинуации. Отвлечение внимания и наведение на ложный след. Психологические уловки. Двойные стандарты. Сущность софизмов. Противоречие между словами и поступками. Подмена пункта разногласия. Расширение и сужение тезиса. Подмена доводов. Меры против логических уловок и софизмов. Каноническая структура диссертации. Обоснование необходимости постановки данного исследования. Дедуктивный подход к исследованию. Выбор темы научного исследования. Основные источники научной информации. Информация и знание. Поиск полезной научной информации. Обработка результатов поиска. Основные теории информации. |
| 3 | Методика подготовки диссертации. Практика и опыт. Подготовка публикаций и их связь с целью и задачами диссертации. Работа с первоисточниками. Научный аппарат диссертационного исследования. Методологическая основа исследования. Основные этапы научно-исследовательской работы. Законченный (завершённый) характер работы и её научно-практическая ценность. | Основные критерии, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней. Паспорт специальности. Научный аппарат диссертационного исследования. Определение цели и задач научного исследования. Структура методологии научного исследования и взаимосвязи (строго детерминированные) между ее компонентами. Научная новизна как одно из главных требований к теме научного исследования. Методологическая основа исследования: требования, предъявляемые к ней; роль данного пункта в научном исследовании. Философский аспект кандидатской диссертации по техническим наукам. Строгость выводов теории и полнота эксперимента. Предел строгости математического описания явления. Соотношение теории и эксперимента. Основные критерии, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени кандидата наук. Алгоритм и этапы подготовки научной публикации. Методические рекомендации по подготовке текста диссертации и публикаций. |
| 4 | Требования к подготовке автореферата диссертации. Общие правила оформления диссертации. Подготовка устного доклада. Логика и структура презентации. | Уточнение научного аппарата диссертационного исследования (научной проблемы; объекта и предмета; цели; гипотезы; положений, выносимых на защиту; новизны). Четкое определение границ (рамок) исследования. Анализ типовых ошибок при написании и защите диссертации.  Основные вопросы по подготовке презентации и доклада на заседании диссертационного совета. Перечень типовых ошибок и небрежностей, содержащихся в диссертациях, подготовленных к защите. |
| 5 | Формальные этапы защиты кандидатской диссертации с момента представления рукописи в диссертационный совет. | Критерии, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. О плагиате, требования к уникальности текста диссертационного исследования. О соответствии диссертации заявленной научной специальности. Устранение рекомендаций экспертной комиссии и членов диссертационного совета. |

**4.3. Лабораторные работы (ЛБ)**

Учебным планом не предусмотрены.

**4.4. Практические занятия (ПР)**

Учебным планом не предусмотрены.

1. **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок и сроки ее выполнения:

* подготовка к лекциям с использованием конспекта лекций и приведенных ниже (п. 8.1 и 8.2) источников (в соответствии с расписанием занятий);
* оформление отчетов по выполненным практическим заданиям и теоретическая подготовка к их сдаче (в соответствии с расписанием занятий).

Перечень вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – в соответствии с тематикой дисциплины.

1. **Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**6.1. Перечень компетенций**, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Организация научных исследований», с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы.

**6.2. Описание показателей и критериев оценивания** компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

**6.2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, используемые шкалы оценивания**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Элементы компетенций (знания, умения,**  **владения)** | **Показатели**  **оценивания** | **Критерии**  **оценивания** | **Средства**  **оценивания** | **Шкалы**  **оценивания** |
| **Знать**  **(УК-3)** | **Знание** методов критического анализа и оценки современных научных достижений, методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методов научно-исследовательской деятельности | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-3)** | **Умение** анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-3)** | **Владение** навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение устных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ПК-1)** | **Знание:**   * основных методов проведения научного исследования в условиях неопределенности * нормативных документов о выполнении и оформлении научно-исследовательских работ * иметь представление об изобретательской деятельности, охране интеллектуальной собственности | Сформированность представлений о нормативных документах о выполнении и оформлении научных исследований и изобретательской деятельности и охране интеллектуальной собственности | *Текущий контроль*:  выполнение устных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-1)** | **Умение:**   * при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, исходя из наличных ресурсов и ограничений; * анализировать смысл структурообразующих понятий: актуальность темы, степень ее разработанности, цель и задачи, объект, предмет исследования. * работать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента | Сформированность способов осуществления отбора и использования оптимальных методов для решения исследовательских задач | *Текущий контроль*:  выполнение устных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-1)** | **Владение:**   * методами поиска, сбора, анализа и систематизации необходимой информации, характеризующей достижения нау­ки с учетом специфики направления подготовки * навыками разработки новых методов исследования и применения их в научно-исследовательской деятельности | Владение способами поиска и систематизации информации, методологией создания и обоснования новых методов исследования | *Текущий контроль*:  выполнение устных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |

**6.2.2. Описание шкал оценивания степени сформированности элементов компетенций**

***Шкала 1.*** Оценка сформированности отдельных элементов компетенций

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований**  **к степени сформированности компетенции** | | |
| Цифр. | Оценка |
| **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
| 1 | Неудовлетворительно | Отсутствие знаний | Отсутствие умений | Отсутствие навыков |
| 2 | Неудовлетворительно | Фрагментарные знания | Частично освоенное умение | Фрагментарное применение |
| 3 | Удовлетворительно | Общие, но не структурированные знания | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение | В целом успешное, но не систематическое применение |
| 4 | Хорошо | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков |
| 5 | Отлично | Сформированные систематические знания | Сформированное умение | Успешное и систематическое применение навыков |

***Шкала 2.*** Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований**  **к степени сформированности компетенции** |
| Цифр. | Оценка |
| 1 | Неудовлетворительно | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале |
| 2 | Удовлетворительно или  неудовлетворительно  (*по усмотрению преподавателя)* | Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения |
| 3 | Удовлетворительно | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях |
| 4 | Хорошо | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения |
| 5 | Отлично | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины |

**6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы**, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

**Типовые вопросы и задания для текущего контроля** (оценка сформированности элементов (знаний, умений) универсальных (УК-3) и профессиональных (ПК-1) компетенций в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины

Учебным планом не предусмотрены.

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности универсальных (УК-3) и профессиональных (ПК-1) компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

1. Научная истина.
2. Мир вещей и мир идей Платона.
3. Общество знаний. Общество новых рисков.
4. Главные направления и достижения современной науки.
5. Наука в современном обществе: основные цели и задачи.
6. Природа информации. Основные определения.
7. Количественная сторона информации.
8. Носители информации. Информация и материя. Основные источники научной информации
9. Информация и знание.
10. Основные теории информации.
11. В чем состоит дискурс «информационной революции».
12. Когнитивная простота и когнитивная загруженность дидактического материала.
13. Что такое наука и её составные части.
14. Проблемы научного метода.
15. Наука как познавательная деятельность. Научное исследование и его

сущность.

1. Социальные ценности и выбор стратегий исследовательской деятельности
2. Свобода научного поиска и социальная ответственность ученого
3. Проблема истины в науке.
4. Субъект и объект научного познания
5. Объект и предмет научного исследования
6. Методология научного исследования
7. Методы научного исследования
8. Эмпирическое познание
9. Теоретическое познание
10. Междисциплинарность как особенность современной науки
11. Наука и философия. Философские основания науки.
12. Творчество и его роль в науке
13. Наука как социальный институт.
14. Социальные функции науки
15. Концепция общества знаний и место науки в обществе знаний.
16. Основные черты современной науки.
17. Технонаука. Физика, метафизика и виртуальность. Понятие ноосферы
18. Основные достижения и пути развития НБИКС - технологии.
19. Классификация наук
20. Фундаментальные и прикладные исследования в науке
21. Организация управления научной деятельностью в Российской Федерции.
22. Выбор темы научного исследования. Паспорт специальности.
23. Определение цели и задач научного исследования
24. Основные критерии, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
25. Научный аппарат диссертационного исследования
26. Структура методологии научного исследования и взаимосвязи (строго

детерминированные) между ее компонентами

1. Научная новизна как одно из главных требований к теме научного исследования
2. Методологическая основа исследования: требования, предъявляемые к ней; роль данного пункта в научном исследовании
3. Основные этапы научно-исследовательской работы.
4. Каноническая структура диссертации
5. Актуальность темы исследования и ее основные признаки
6. Научно-практическая ценность диссертации
7. Виды и задачи научных споров. Аргументы и доказательства
8. Предел строгости математического описания явления. Соотношение

теории и эксперимента.

1. Научный спор и защита положений, вынесенных на защиту.
2. Этос науки: нормы и ценности научного сообщества.
3. Познание как извлечение смыслов.
4. Теория когнитомов и коннекционизма в понимании и исследовании дидактических методов в процессах обучения.
5. Виды и задачи научных споров. Аргументы и доказательства.
6. Тезис и антитезис спора. Примеры.
7. Логические уловки и софизмы и парадоксы в аргументации.
8. Психологические уловки. Сущность софизмов. Примеры.
9. Предел строгости математического описания явления. Согласие теории и эксперимента.
10. Замысел и подготовка публикаций по теме диссертации. Работа с первоисточником. Обработка результатов поиска научной информации.
11. Проблема плагиата. Требования к уникальности текста диссертационного исследования.
12. Требования к подготовке автореферата диссертации. Определение границ исследования.
13. Подготовка устного доклада. Логика и структура презентации. Требования к иллюстрированному материалу.

**Темы рефератов:**

Сохранение природы человека как глобальная проблема современности

«Русский взгляд» на проблемы эпистемологии

«Странник и его цель» (герменевтика Шестова)

Академическая и постакадемическая наука

Атомизм, анимизм и когнитивная наука

Аутентичный теоретический дискурс «Возвращение к Марксу»

Бесконечность или неопределённость?

В.И. Ленин об отношении мышления к бытию

Вернадский как историк науки: методологические находки, парадоксы

Возможны ли науки о человеке?

Генезис учения об атомах как проблема языка и мышления

Гиперсетевая теория сознания

Греческий атомизм и алфавитное письмо

Деловая переписка и организация деловых отношений

Диагностика как универсальная форма научного познания

Интеллектуальная собственность: проблемы справедливости

Информационное общество в контексте истории

Информационно-теоретический поворот в интерпретации квантовой механики

Исламский мир в поисках справедливости в условиях кризиса

Историческая мысль между жизнью и смертью

Историческая эпистемология науки и техники

История и проблема робота

К типологии методов Интернет-исследований

Классическая и квантовая физика на языке сознания

Классическая, неклассическая и постнеклассическая онтология

Когнитивное истолкование вероятности

Когнитивные издержки Интернет-общения

Коммуникации: сила и слабость онтологического оптимизма

Конвенционалистская философия науки

Концептуальные основы самообразования обучающихся

Концепция ситуативного познания в когнитивной науке

Космология с позиции представления о бытии как о тотальности

Критические замечания о когнитивности релятивизма

Мегапроекты и глобадьные проекты. Наука и технократия

Методологические вызовы психологии

Методологические проблемы исследования геосистем

Методологический поворот в философии

Методологический поворот в философии науки

На пути к новой онтологии в философии науки

Наука в эпоху биокапитализма

Об априорности классической механики

Общение и синергия: к вопросу противопоставления

Онтологические основания физического знания и современная эконом. теория

Определение вероятности через способ её познания

Основные вопросы философии инженерии

Основные направления в современной философии

Основные парадигмы эпистемологии и философии науки

Особенности влияния сенсорно-языковых каналов на восприятие

Парадигма сложности социальных проекций конвергентных технологий

Пересборка эпистемологического

Познание и вера

Политическая мораль и борьба дискурсов в русской морали

Понимание и взаимопонимание в научной коммуникации

Постнеклассическая онтология и реальность

Природа вероятности на основе принципов детерминизма

Проблема интерпретации понятия времени в современной физике

Проблема понятия времени в концепциях современной физики

Программный реализм в физике и основаниях математики

Психика, мозг и образование

Психологические координаты рая

Психология в социальном прогнозировании

Психология и причинные зависимости в социальном прогнозировании

Расколдовывание и деконструкция понятия «объект»

Рассимволизация Абсолюта

Реализм и антиреализм в философии математики

Реклама как дискурсивная практика потребительского общества

Синергия как универсальная парадигма. Эвристические ресурсы

Системы обучения и понимание знания

Системы познания и веры

Современная неклассическая технонаука и историческая наука

Современные проблемы эпистемологии

Сознание и мозг: как «поверить алгеброй гармонию»?

Сознание и мозг: как поверить алгеброй гармонию

Сократ и антропология сознания

Сохранение природы человека как глобальная проблема современности

Социальные роли ученого – от «эскописта» до «менеджера»

Субъективная реальность и пространство

Теория анализа и синтеза.

Техногенный человек: проблемы социокультурной онтологизации

Трансцедентальные границы современного натурализма

Феноменология формирования горизонта потенциальной готовности

Физика частиц – логико-философский комментарий

Философия и Наука в пространстве современности

Философия и педагогика

Философия и технонаука в пространстве современности

Философия и толерантность

Философия науки, науковедение и мир культуры

Философско-гуманитарные истоки психологического действия

Фрактальная модель процесса познания

Человеческая субъективность в свете соврем-х вызовов когнитивных наук

Что есть вероятность?

Эволюция обыденного сознания и проблемы постнеклассического

Эволюция субъекта научного познания

Эпистемические обещания цифровых гуманитарных наук

Эпистемологические принципы происхождения гипотез

Эпистемология «новой риторики»

Эпистемология натуралистическая против формальной

Эпистемология социально-гуманитарных наук

* 1. **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания** знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры и средства оценивания элементов компетенций

по дисциплине «Организация научных исследований»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Процедура**  **проведения** | **Средство оценивания** | | | | |
| Текущий контроль | | | | Промежуточный контроль |
| Выполнение устных  заданий | Выполнение письменных заданий | Выполнение практических заданий | Выполнение тестовых  заданий | Экзамен |
| Продолжительность контроля | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | В соответствии с принятыми нормами времени |
| Форма  проведения  контроля | Устный опрос | нет | Устный опрос | нет | Устный опрос |
| Вид проверочного задания | Устные вопросы | Устные вопросы | Устные вопросы | Устные вопросы | Экзаменационный билет |
| Форма отчета | Устные ответы | Устные ответы | Устные ответы | Устные ответы | Устные ответы |
| Раздаточный  материал | Нет | нет | Справочная литература | нет | Справочная литература |

1. **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Организация научных исследований» предусматривает лекции и практические занятия. Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, выполнения учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации и указания на самостоятельную работу.

При подготовке к лекционным занятиям аспирантам необходимо:

перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Аспирантам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшийся на занятии. Аспиранты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу экзаменационной сессии не допускаются к экзамену.

1. **Ресурсное обеспечение дисциплины**

**8.1. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

**а) основная литература**

1. Раев В.К. Методическое обеспечение подготовки выступлений по защите выпускных квалификационных работ (магистерских и кандидатских диссертаций) / М.: МИРЭА, 2016 г., 20 с., ISBN 978-5-00077-511-0.

2. Раев В.К. Основы методического обеспечения подготовки магистерских и кандидатских диссертаций / М.: МИРЭА, 2016 г., 20 с., ISBN 978-5-00077-511-0.

**б) дополнительная литература**

1. Бурда А.Г. Основы научно-исследовательской деятельности: учебное пособие (курс лекций) / А.Г. Бурда; Кубан. гос. аграр. ун-т. – Краснодар, 2015. – 145 с.
2. Гречников Ф.В. Основы научных исследований / Ф.В. Гречников, В.Р. Каргин. – Самара: Изд-во СГАУ, 2015. – 111 с.
3. Никитина Е.А. Философия науки (основные проблемы). Учебное пособие. Изд. 3-е. – М.: Московский технологический университет (МИРЭА), 2016. – 136 с.
4. Пономарев А.Б. Методология научных исследований / А.Б. Пономарев, Э.А. Пикулева. – Пермь, Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 186 с.
5. Черныш А.Я. Организация и ведение научных исследований аспирантами: учебник. [Электронный ресурс] / А.Я. Черныш, Н.П. Багмет, Т.Д. Михайленко, Е.Г. Анисимов. — Электрон. дан. — М.: РТА, 2014. — 278 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/74266
6. Черныш А.Я. Организация, формы и методы научных исследований: учебник. [Электронный ресурс] / А.Я. Черныш, Н.П. Багмет, Т.Д. Михайленко, Е.Г. Анисимов. — Электрон. дан. — М.: РТА, 2012. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/74134>
7. Кожухар В. М. Основы научных исследований: Учебное пособие. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2010. — 216 с

**8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимые для освоения дисциплины**

1. <http://iph.ras.ru/enc.htm> Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Институт философии РАН; Нац. общест.-научн. фонд; предс. Научно-ред. совета В.С. Степин. – М.: Мысль, 2000 – 2001.
2. <http://iph.ras.ru/elib.htm> Электронная библиотека Института философии РАН
3. <http://www.vphil.ru/>Научный журнал «Вопросы философии»
4. Сайт Правительства РФ. Режим доступа: <http://www.government.gov.ru/>
5. Министерство науки и высшего образования РФ: Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>
6. Высшая аттестационная комиссия (ВАК) при Министерстве Науки и высшего образования РФ. Режим доступа: <http://vak.ed.gov.ru/>
7. Российская академия наук (РАН). Режим доступа: <http://www.ras.ru/>

**8.3. Информационные технологии**, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

* Программные средства Microsoft Office.

**8.4. Материально-техническая база**, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

* Учебная аудитория, оснащенная презентационным оборудованием.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» с учетом специфики научной специальности 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

|  |
| --- |
|  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  **«МИРЭА – Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**  Первый проректор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.И. Прокопов  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.02 «Современные методы контроля»**

Направление подготовки

**12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические   
системы и технологии»**

Научная специальность

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

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

# Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Современные методы контроля» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся общепрофессиональной (ОПК–1) и профессиональной (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

# Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Современные методы контроля» является обязательной дисциплиной вариативной части блока «Базовая часть» учебного плана направления подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии». Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 акад. час.).

Для освоения дисциплины «Современные методы контроля» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными в результате формирования и развития компетенций в следующих дисциплинах и практиках:

**УК-3** (готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач):

- организация научных исследований (1 семестр);

- история и философия науки (2 семестр).

**УК-4** (готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках):

- иностранный язык (2 семестр).

**ОПК -1** (способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований):

- иностранный язык (2 семестр).

**ПК-1** (готовность к разработке технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов):

- организация научных исследований (1 семестр);

- иностранный язык (2 семестр).

# Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы высшей квалификации (компетенциями выпускников)

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции**  **(код и название компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций** |
| **ОПК-1** (способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований) | **Знать:**  - современное оптическое оборудование для исследования различных объектов;  - высокоточные методы контроля качества оптических поверхностей и параметров оптических элементов и систем;  - инновационные методы контроля качества оптического изображения. |
| **Уметь:**  - контролировать основные параметры оптических материалов;  - измерять конструктивные параметры оптическим элементам и систем;  - оценивать качество оптического изображения. |
| **Владеть:**  - оптическим оборудованием для исследований;  методами оценки качества оптической поверхности и оптического изображения;  - способами оценки точности измерения параметров оптических элементов и систем. |
| **ПК-1 (**готовность к разработке технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов) | **Знать:**  Алгоритмразработки технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, оценки технологичности конструкторских решений, разработки технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов) |
| **Уметь:**  разрабатывать технические задания на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, оценивать технологичность конструкторских решений, разрабатывать технологические процессы сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов |
| **Владеть:** методикой разработки технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, оценки технологичности конструкторских решений, разработки технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов) |

# Содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 акад. час.).

## 4.1. Распределение объема и содержания дисциплины (модуля) по разделам, семестрам, видам учебной работы и формам контроля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела | Семестр | Неделя семестра | Объем (в акад. час.) | | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*  Формы промежуточной аттестации *(по семестрам)* |
| Всего | Контактная работа (по видам учебных занятий) | | | | СР | Контроль |
| Всего | ЛК | ПР | СР  под  рук. |
|  | 3 | 1 – 2 | 6 | 2 | 2 |  |  | 4 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
|  | 3 | 3 – 4 | 12 | 6 | 2 | 4 |  | 6 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
|  | 3 | 5 – 8 | 10 | 4 | 2 | 2 |  | 6 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
|  | 3 | 9 – 10 | 12 | 6 | 2 | 4 |  | 6 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
|  | 3 | 11 – 12 | 12 | 6 | 4 | 2 |  | 6 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
|  | 3 | 13–14 | 10 | 4 | 2 | 2 |  | 6 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
|  | 3 | 15–16 | 10 | 4 | 2 | 2 |  | 6 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
| По материалам  семестра | | | 72 |  |  |  |  |  | 36 |  |
| *Всего в 3 семестре:* | | | *108* | *32* | *16* | *16* |  | *40* | *36* |  |
| **Всего:** | | | **108** | **32** | **16** | **16** |  | **40** | **36** |  |

## 4.2. Наименование и содержание разделов дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **раздела** | **Наименование**  **раздела** | **Содержание**  **раздела** |
|  | Общие вопросы неразрушающего контроля | Классификация методов контроля. Основные виды выявляемых дефектов Аттестация специалистов НК. Разрушающие и другие виды испытаний. Государственные регулирующие органы в области промышленной безопасности. Причины возникновения дефектов |
|  | Акустические методы контроля | Физические основы и область применения акустического контроля Упругие колебания и волны. Распространение упругой волны в контролируемом изделии. Упругая волна на границе раздела фаз. Методы и способы акустического контроля. Особенности их применения. Интерференция и дифракция в ультразвуковом контроле. Акустическая эмиссия. Контроль различных видов сварных соединений. |
|  | Электромагнитные методы контроля | Физические основы и область применения электромагнитного (вихретокового) контроля. Электромагнитное поле. Основные понятия. Принцип действия вихретоковых преобразователей (ВТП). Проходные, накладные и экранные ВТП. Абсолютные и дифференциальные, параметрические и трансформаторные ВТП. Выявляемые дефекты. Годограф. Зависимость формы от свойств контролируемого объекта. |
|  | Магнитный контроль | Магнитное поле. Основные понятия. Магнитное поле в веществе. Характер поведения магнитного поле на поверхности изделии, вблизи краёв и дефектов сплошности. Дефекты, обнаруживаемые при магнитном контроле. Способы намагничивания изделий разной формы. Влияние состояния поверхности и различных покрытий и внешних условий на намагничивание изделий Магнитные индикаторы. Приборы для магнитного контроля. |
|  | Вибродиагностика | Причины возникновения вибрации Понятие о технической диагностике Принцип аналого-цифрового преобразования. Временная и частотная область. Преобразование Фурье. Характерные признаки дефектов. Цифровая обработка сигналов в вибрдиагностике Дефекты выявляемые при вибродиагностике и характерные сигналы |
|  | Контроль проникающими веществами | Физические основы контроля проникающими веществами Гидродинамика заполнения капилляров. Поверхностное натяжение и поверхностно-активные вещества. Имитаторы дефектов. Характерные индикации. Ложные индикации. Чувствительность контроля проникающими веществами. Основные стадии контроля проникающими веществами. |
|  | Визуальный и измерительный контроль (ВИК) | Основы визуального контроля. Физиологические факторы. Технические средства ВИК. Эксплуатационный визуальный контроль, техническое обслуживание. Виды выявляемых дефектов. Методики контроля. Технические средства ВИК |

## 4.3. Лабораторные работы (ЛБ)

Учебным планом не предусмотрены.

## Практические занятия (ПР)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий | Трудоемкость (в акад. час.) |
|  | 2 | Акустические методы контроля | 4 |
|  | 3 | Электромагнитные методы контроля | 2 |
|  | 4 | Магнитный контроль | 4 |
|  | 5 | Вибродиагностика | 2 |
|  | 6 | Контроль проникающими веществами | 2 |
|  | 7 | Визуальный и измерительный контроль (ВИК) | 2 |
| **Всего:** | | | **16** |

# Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок и сроки ее выполнения:

* подготовка к лекциям и практическим занятиям с использованием конспекта лекций, материалов практических занятий и приведенных ниже (п 8.1 и 8.2) источников (в соответствии с расписанием занятий);
* оформление отчетов по выполненным практическим заданиям и теоретическая подготовка к их сдаче (в соответствии с расписанием занятий).

Перечень вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – в соответствии с тематикой дисциплины.

# Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

## 6.1. Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Современные методы контроля», с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы.

## 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

## 6.2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, используемые шкалы оценивания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Элементы компетенций (знания, умения, владения)** | **Показатели оценивания** | **Критерии**  **оценивания** | **Средства**  **оценивания** | **Шкалы**  **оценивания** |
| **Знать**  **(ОПК-1)** | **Знание**  . - современное оптическое оборудование для исследования различных объектов;  - высокоточные методы контроля качества оптических поверхностей и параметров оптических элементов и систем;  - инновационные методы контроля качества оптического изображения. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-1)** | **Умение** - контролировать основные параметры оптических материалов;  - измерять конструктивные параметры оптическим элементам и систем;  - оценивать качество оптического изображения. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-1)** | **Владение**  - оптическим оборудованием для исследований;  методами оценки качества оптической поверхности и оптического изображения;  - способами оценки точности измерения параметров оптических элементов и систем. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  выполнение практического задания,  защита лабораторной работы  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ПК-1)** | **Знать** Алгоритмразработки технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, оценки технологичности конструкторских решений, разработки технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов) | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала1 |
| **Уметь**  **(ПК-1)** | **Уметь** разрабатывать технические задания на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, оценивать технологичность конструкторских решений, разрабатывать технологические процессы сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала1 |
| **Владеть**  **(ПК-1)** | **Владеть** методикой разработки технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, оценки технологичности конструкторских решений, разработки технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов) | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  выполнение практического задания,  защита лабораторной работы | Шкала2 |

### **6.2.2. Описание шкал оценивания степени сформированности элементов компетенций**

**Шкала 1.** Оценка сформированности отдельных элементов компетенций

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований к степени сформированности**  **компетенции** | | |
| Цифр. | Оценка |
| **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
| 1 | Неудовлетворительно | Отсутствие знаний | Отсутствие умений | Отсутствие навыков |
| 2 | Неудовлетворительно | Фрагментарные знания | Частично освоенное умение | Фрагментарное применение |
| 3 | Удовлетворительно | Общие, но не структурированные знания | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение | В целом успешное, но не систематическое применение |
| 4 | Хорошо | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков |
| 5 | Отлично | Сформированные систематические знания | Сформированное умение | Успешное и систематическое применение навыков |

**Шкала 2.** Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований к степени сформированности компетенции** |
| Цифр. | Оценка |
| 1 | Неудовлетворительно | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале |
| 2 | Удовлетворительно или  неудовлетворительно  (*по усмотрению преподавателя)* | Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 | Удовлетворительно | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 | Хорошо | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 | Отлично | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины. |

## 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

**Типовые вопросы и задания для текущего контроля** (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций ОПК – 1 и ПК-1в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины

Примеры вопросов и заданий по разделу 2:

* Распространение упругой волны в контролируемом изделии.
* Упругая волна на границе раздела фаз.

Примеры вопросов и заданий по разделу 4:

* Магнитное поле в веществе.
* Характер поведения магнитного поле на поверхности изделии, вблизи краёв и дефектов сплошности.

Примеры вопросов и заданий по разделу 5:

* Причины возникновения вибрации
* Понятие о технической диагностике

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности компетенции ОПК – 1 в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

1. Классификация методов неразрушающего контроля.
2. Основные виды выявляемых дефектов в сварных швах.
3. Основные виды выявляемых поверхностных дефектов.
4. Аттестация специалистов НК.
5. Разрушающие и другие виды испытаний. Основные виды и область применения.
6. Государственные регулирующие органы в области промышленной безопасности.
7. Причины возникновения дефектов промышленного оборудования.
8. Физические основы и область применения акустического контроля
9. Упругие колебания и волны.
10. Распространение упругой волны в контролируемом изделии.
11. Упругая волна на границе раздела фаз.
12. Методы и способы акустического контроля. Особенности их применения.
13. Виды дефектов.
14. Интерференция и дифракция в ультразвуковом контроле.
15. Акустическая эмиссия.
16. Контроль различных видов сварных соединений.
17. Физические основы и область применения электромагнитного (вихретокового) контроля.
18. Электромагнитное поле. Основные понятия.
19. Принцип действия вихретоковых преобразователей (ВТП).
20. Проходные, накладные и экранные ВТП.
21. Абсолютные и дифференциальные, параметрические и трансформаторные ВТП.
22. Выявляемые дефекты.
23. Годограф. Зависимость формы от свойств контролируемого объекта.
24. Магнитное поле. Основные понятия.
25. Магнитное поле в веществе.
26. Характер поведения магнитного поле на поверхности изделии, вблизи краёв и дефектов сплошности.
27. Дефекты, обнаруживаемые при магнитном контроле.
28. Способы намагничивания изделий разной формы.
29. Влияние состояния поверхности и различных покрытий и внешних условий на намагничивание изделий
30. Магнитные индикаторы.
31. Приборы для магнитного контроля.
32. Причины возникновения вибрации
33. Понятие о технической диагностике
34. Принцип аналого-цифрового преобразования.
35. Временная и частотная область. Преобразование Фурье.
36. Характерные признаки дефектов.
37. Цифровая обработка сигналов в вибрдиагностике
38. Дефекты, выявляемые при вибродиагностике и характерные сигналы
39. Физические основы контроля проникающими веществами
40. Гидродинамика заполнения капилляров.
41. Поверхностное натяжение и поверхностно-активные вещества.
42. Имитаторы дефектов.
43. Характерные индикации. Ложные индикации.
44. Чувствительность контроля проникающими веществами.
45. Основные стадии контроля проникающими веществами.
46. Основы визуального контроля.
47. Физиологические факторы.
48. Технические средства ВИК.
49. Эксплуатационный визуальный контроль, техническое обслуживание.
50. Виды выявляемых дефектов.
51. Методики контроля.
52. Технические средства ВИК

## 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры и средства оценивания элементов компетенций по дисциплине

«Современные методы контроля»

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Процедура проведения** | **Средство оценивания** | | | | | | |
| Текущий контроль | | | | Промежуточный контроль | | |
| Выполнение устных заданий | Выполнение письменных заданий | Выполнение практических заданий | Защита лабораторных работ | Защита курсового проекта | Зачет | Экзамен |
| Продолжительность контроля | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | В соответствии с принятыми нормами времени | В соответствии с принятыми нормами времени | В соответствии с принятыми нормами времени |
| Форма проведения  контроля | Устный опрос | Письменный опрос | Письменный опрос | Устная защита | В устной форме | В устной форме | В письменной форме |
| Вид проверочного задания | Устные вопросы | Письменные задания | Практические задания | Устные вопросы | задание на курсовую работу | вопросы к зачету | экзаменационный билет |
| Форма отчета | Устные ответы | Ответы в письменной форме | Ответы в письменной форме | Ответы в устной форме | Защита курсовой проекта | Ответы в письменной форме (устное собеседование) | Ответы в письменной форме |
| Раздаточный материал | Нет | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература |

# Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Современные методы контроля» предусматривает лекции и практические занятия. Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения лабораторных работ и учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:

перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям аспирантам необходимо:

* приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
* до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
* в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
* в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
* на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Аспирантам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Аспиранты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу экзаменационной сессии не допускаются к экзамену.

# Ресурсное обеспечение дисциплины

## 8.1. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

**а) основная литература:**

1. Ищенко А.А. Нанокремний: свойства, получение, применение, методы исследования и контроля / А.А. Ищенко, Г.В. Фетисов, Л.А. Асланов. - М.: Физматлит, 2012. - 648 c.
2. Ищенко А.А. Нанокремний: свойства, получение, применение, методы исследования и контроля / А.А. Ищенко, Г.В. Фетисов, Л.А. Асланов. - М.: Физматлит, 2011. - 648 c.
3. Казакова Н.А. Современные парадигмы и методы анализа и контроля бюджетной эффективности: Монография / Н.А. Казакова, Л.Б. Трофимова, Е.А. Федченко. - М.: Инфра-М, 2015. - 286 c.
4. Клюев В.В. Методы и приборы электромагнитного контроля / В.Е. Шатерников, В.Г. Герасимов, В.В. Клюев; Под ред. В.Е. Шатерникова. - М.: ИД Спектр, 2010. - 256 c.
5. Клячкин В.Н. Модели и методы статистического контроля многопараметрического технологического процесса / В.Н. Клячкин. - М.: Физматлит, 2011. - 196 c.
6. Мелентьев М.С. Аппроксимационные методы и системы измерения и контроля параметров периодических сигналов / М.С. Мелентьев, В.И. Батищев. - М.: Физматлит, 2011. - 240 c.
7. Одиноков С.Б. Методы и оптико-электронные приборы для автоматического контроля подлинности защитных голограмм / С.Б. Одиноков. - М.: Техносфера, 2013. - 176 c.
8. Одиноков С.Б. Методы и оптико-электронные приборы для автоматического контроля подлинности защитных голограмм / С.Б. Одиноков. - М.: Техносфера, 2013. - 178 c.
9. Сидоренко О.Д. Биологические методы контроля продукции животного происхождения: Учебник / О.Д. Сидоренко. - М.: Инфра-М, 2017. - 256 c.
10. Собгайда Н.А. Методы контроля качества окружающей среды: Учебное пособие / Н.А. Собгайда. - М.: Форум, 2019. - 320 c.
11. Собгайда Н.А. Методы контроля качества окружающей среды: Учебное пособие / Н.А. Собгайда. - М.: Форум, 2019. - 16 c.

**б) дополнительная литература**

1. Неразрушающий контроль: в 8-ми т.: Справочник/Клюев В.В., ред.-2-е изд., перераб. и доп.-М.: Машиностроение, 2006
2. Сергеев А.Г. Метрология и метрологическое обеспечение: Доп. УМО в кач. учебника для вузов. -М.: Высш. образование, 2008. -575 с.: ил. - (Основы наук).
3. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Доп. Минобрнауки РФ в кач. учебника для вузов/Ю.В. Димов. - 3-е изд. - СПб.: Питер,2010. -463 с.: ил.-(Учебник для вузов).
4. Афонский А.А., Дьяконов В.П. Измерительные приборы и массовые электронные измерения/А.А.Афонский, В.П. Дьяконов. М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2007. -540 с.: ил.-(Б-ка инженера).
5. Машиностроение: Энциклопедия. Том III-7. Измерения, контроль, испытания и диагностика / Под ред. В.В. Клюева. М.: Машиностроение, 1996.
6. Машиностроение: Энциклопедия. Том IV-3. Надежность машин / Под общ. ред. В.В. Клюева. М.: Машиностроение, 1998.
7. Голубятников И.В. и др. Системы мониторинга сложных объектов/Голубятников И.В., Зеленский В.А., Шатерников В.Е. -М.: Машиностроение,2009. -171 с.: ил.
8. Шишмарев В.Ю. Технические измерения и приборы: Учебник для вузов/В.Ю. Шишмарев. - М.: Академия, 2010. -384 с.: ил.-(Высшее профессиональное образование).
9. Современные методы обработки диагностической информации: Монография/Арбузов В.Н., Голубятников И.В., Ивченко В.Д., Филимонов А.Б.-М.: Машиностроение,2008. -208 с.: ил.
10. Сертификация в неразрушающем контроле: Доп. УМО вузов в кач. учеб. пособия для вузов/Клюев В.В., ред.-М.: Машиностроение, 2009. -287 с.:ил.

б) дополнительная литература:

1. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды / Под ред. Л.К. Исаева. СПб.: Центр «Союз», 1998.
2. Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник / Под ред. В.В. Клюева. М.: Машиностроение, 1995.
3. Рентгенотехника: Справочник. В 2 кн. / Под ред. В.В. Клюева. М.: Машиностроение, 1992.
4. Неразрушающий контроль. В 5 кн. / Под ред. В.В. Сухорукова. М.: Высш. шк., 1992.
5. Данцер К., Тан Э., Мольх Д. Аналитика. Систематический обзор. М.: Химия, 1981.
6. Горелик Д.О., Конопелько Л.А., Панков Э.Д. Экологический мониторинг. Оптико-электронные приборы и системы. Учеб. В 2 т. СПб.: 1998.

## 8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимые для освоения дисциплины

1. <http://e.lanbook.com>

## 8.3. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

## 8.4. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Научно-учебная лаборатория неразрушающего контроля: компьютеризированная вихретоковая система КОМВИС-12, Вихретоковый дефектоскоп КОМВИС ЛМ, Вихретоковый дефектоскоп «Зонд ВД-96», Вихретоковый дефектоскоп «Галс ВД-103», Дефектометр «Зонд ИГТ-98», Магнитный толщиномер МТ-2007, Ферритометр магнитный МФ 51 НЦ, Магнитометр (микротесламетр) МФ-24ФМ, Магнитопорошковый дефектоскоп модульный МД-М, Дефектоскоп на постоянных магнитах портативный МД-6, Ультрафиолетовый светильник «Super UV-2005», Комплект для визуального и измерительного контроля ВИК-1А, Люксметр ТКА-Люкс, Установка измерительная ультразвуковая серии «СКАНЕР», Ультразвуковой дефектоскоп А1214 ЭКСПЕРТ, Ультразвуковой дефектоскоп А1550 Intro Visor, Ультразвуковой дефектоскоп А1212, Ультразвуковой дефектоскоп УД2-102 «ПЕЛЕНГ», Ультразвуковой толщиномер А1209 Вихретоковый преобразователь типа КВТП 2×4, Вихретоковый преобразователь типа УВТП 10×30, Ультразвуковые преобразователи П-121-1,8-50SL, П-121-1,8-60SL, П-121-2,5-40SL, П-121-2,5-50SL, П-121-2,5-60SL, П-121-2,5-65SL, П-121-5,0-65SL, П-121-5,0-70SL, П-121-5,0-75SL, П-121-5,0-75S Ø57, П-121-5,0-65S Ø159, П-122-5,0-70 «Дуэт» Ø57…63, П-122-5,0-70 «Дуэт» Ø76…89, П-111-5,0-Ø8 S, П-111-5,0-Ø8 S, П-111-2,5-Ø12 S, П-112-5,0-Ø6/2 , П-112-5,0-Ø6/2, П-112-2,5-Ø10/2, РСМ-5Ф Ø25 мм (П122-5-50Ф Ø25), РСМ-5Ф Ø38 мм (П122-5-50Ф Ø38)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности– 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

|  |
| --- |
|  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  **«МИРЭА – Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**  Первый проректор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.И. Прокопов  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.03 «Психология и педагогика высшей школы»**

Направление подготовки

**12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»**

Научная специальность

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

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Психология и педагогика высшей школы» имеет своей целью формировать у обучающихся универсальную (УК-5) и общепрофессиональную (ОПК-7), профессиональную (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

1. **Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Психология и педагогика высшей школы» является обязательной дисциплиной вариативной части блока «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки аспирантов 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии». Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 акад. часа).

Для освоения дисциплины «Психология и педагогика высшей школы» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными в результате формирования и развития компетенций в следующих дисциплинах и практиках:

**УК-1** (способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-2** (способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-3** (готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач):

- организация научных исследований (1 семестр);

- история и философия науки (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-4** (готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках):

- иностранный язык (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-5** (способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности)

- история и философия науки (3 семестр).

**УК-6** (способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития):

- история и философия науки (3 семестр).

**ОПК -1** (способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований):

- иностранный язык (2 семестр);

- современные методы контроля (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК -2** (способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-3** (владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК -4** (способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-5** (способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-6** (способность подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-7** (готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования):

- история и философия науки (3 семестр).

**ПК-1** (готовность к разработке технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов):

- организация научных исследований (1 семестр);

- иностранный язык (2 семестр);

- современные методы контроля (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы высшей квалификации (компетенциями выпускников)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции**  **(код и название компетенции,**  **уровень освоения – при наличии в карте**  **компетенции)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций** |
| **УК-5** (способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности) | **Знать** этические нормы профессиональной деятельности педагога |
| **Уметь** принимать решения и выстраивать линию профессионального поведения с учетом этических норм, принятых в соответствующей области профессиональной деятельности |
| **Владеть** навыками организации работы исследовательского и педагогического коллектива на основе соблюдения принципов профессиональной этики. |
| **ОПК-7** (готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования) | **Знать** классические методологические приемы для доказательства фактов и анализа задач в области математики и информатики; |
| **Уметь** воспроизводить и объяснять логику доказательств классических фактов в области математики и информатики |
| **Владеть** базовыми навыками выбора оптимальных методов доказательств фактов и анализа задач в области математики и информатики. |
| **ПК-1** (готовность к разработке технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов) | **Уметь** организовывать образовательный процесс с использованием педагогических инноваций |
| **Владеть** сформированной правовой культурой на базе освоенной нормативно-правовой базы, обеспечивающей модернизацию профессионального образования и регулирующей отношения в области образования |

1. **Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 акад. часа).

**4.1. Распределение объема дисциплины** по разделам (темам), семестрам, видам учебной работы и формам контроля.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела | Семестр | Неделя семестра | Объем (в акад. час.) | | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости  *(по неделям семестра)*  Формы промежуточной аттестации  *(по семестрам)* |
| Всего | Контактная работа  (по видам учебных занятий) | | | | СР | Контроль |
| Всего | ЛК | ПР | СР  под  рук. |
|  | 4 | 1-2 | 12 | 4 | 4 | 0 | 0 | 2 | 6 | Устное собеседование |
|  | 4 | 3-4 | 11 | 4 | 4 | 0 | 0 | 2 | 5 | Устное собеседование |
|  | 4 | 5-6 | 13 | 4 | 4 | 0 | 0 | 4 | 5 | Устное собеседование |
|  | 4 | 7-8 | 13 | 4 | 4 | 0 | 0 | 4 | 5 | Устное собеседование |
|  | 4 | 9-10 | 23 | 6 | 6 | 0 | 0 | 2 | 15 | Письменный опрос, устное собеседование |
| По материалам курса | | | 36 |  |  |  |  |  | 36 | Экзамен |
| *Всего в 4*  *семестре:* | | | *72* | *22* | *22* | *0* | *0* | *14* | *36* |  |
| **Всего:** | | | 72 | 22 | 22 | 0 | 0 | 14 | 36 |  |

**4.2. Наименование и содержание разделов дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ раздела** | **Наименование раздела** | **Содержание темы** |
| 1 | Психология и педагогика высшей школы | Задачи психологии и педагогики высшего образования. Предмет педагогики. Предмет педагогики высшего образования. Предмет психологии высшего образования.  История и современное состояние высшего образования в России.  Основные тенденции развития высшего образования в России (XVII - начало XX в.).  Педагогическая практика и педагогические идеи в системе образования в России в XVIII-XIX вв.  Современные тенденции развития высшего образования за рубежом и перспективы  российской высшей школы.  Перспективы развития высшей школы в Российской Федерации |
| 2 | Деятельность и обучение. Развитие творческого мышления студентов в процессе обучения в вузе | Психология деятельности и проблемы обучения в высшей школе. Общие понятия о деятельности.  Психологическая структура деятельности и "деятельностная" трактовка психики.  Деятельность и познавательные процессы. Познание как деятельность  Функциональная структура познавательных процессов и понятие "образ мира".  Учение как деятельность  Теория планомерного формирования умственных действий и понятий как пример последовательного воплощения деятельностного подхода к обучению  Этапы формирования умственных действий и понятий  Типы ориентировочной основы действия или типы учения. Творческое мышление студентов Критерии творческого мышления. Творчество и интеллект.  Методы стимуляции творческой деятельности и понятие творческой личности. |
| 3 | Цели, средства, методы обучения в вузе. | Цели, содержание, методы и средства обучения в высшей школе.  Организационные формы обучения в вузе. Классификация методов обучения и воспитания. Активные методы обучения. Технические средства и компьютерные системы обучения.  Вспомогательные компьютерные учебные средства.  Интернет в обучении. |
| 4 | Личность студента в высшей школе | Классификация психодиагностических методов.  Психодиагностика в контексте обследования групп студентов и преподавателей в высшей школе.  Влияние условий тестирования на выполнение тестов способностей, интеллектуальных и личностных тестов.  Компьютеризация психодиагностических методик. |
| 5 | Профессиональная деятельность преподавателя вуза Педагогическое мастерство. | Профессиональная деятельность преподавателя вуза. Проблема педагогического мастерства.  Структура педагогических способностей.  Установки преподавателя и стили педагогического общения.  Понятие педагогического мастерства, история изучения и способы развития педагогического мастерства. |

**4.3. Лабораторные работы (ЛБ)**

Учебным планом не предусмотрены.

**4.4. Практические занятия (ПР)**

Учебным планом не предусмотрены.

1. **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок и сроки ее выполнения:

* подготовка к лекциям и практическим занятиям с использованием конспекта лекций, материалов практических занятий и приведенных ниже (п. 8.1 и 8.2) источников (в соответствии с расписанием занятий);
* оформление отчетов по выполненным практическим заданиям и теоретическая подготовка к их сдаче (в соответствии с расписанием занятий).

Перечень вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – в соответствии с тематикой дисциплины.

1. **Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**6.1. Перечень компетенций**, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Психология и педагогика высшей школы», с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы.

**6.2. Описание показателей и критериев оценивания** компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

**6.2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, используемые шкалы оценивания**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Элементы компетенций (знания, умения,**  **владения)** | **Показатели**  **оценивания** | **Критерии**  **оценивания** | **Средства**  **оценивания** | **Шкалы**  **оценивания** |
| **Знать**  **(УК-5)** | **Знать** этические нормы профессиональной деятельности педагога | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-5)** | **Уметь** принимать решения и выстраивать линию профессионального поведения с учетом этических норм, принятых в соответствующей области профессиональной деятельности | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-5)** | **Владеть** навыками организации работы исследовательского и педагогического коллектива на основе соблюдения принципов профессиональной этики. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение устных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-7)** | **Знать** классические методологические приемы для доказательства фактов и анализа задач в области математики и информатики; | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-7)** | **Уметь** воспроизводить и объяснять логику доказательств классических фактов в области математики и информатики | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-7)** | **Владеть** базовыми навыками выбора оптимальных методов доказательств фактов и анализа задач в области математики и информатики. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение устных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Уметь**  **(ПК-1)** | **Уметь** организовывать образовательный процесс с использованием педагогических инноваций | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-1)** | **Владеть** сформированной правовой культурой на базе освоенной нормативно-правовой базы, обеспечивающей модернизацию профессионального образования и регулирующей отношения в области образования | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение устных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |

**6.2.2. Описание шкал оценивания степени сформированности элементов компетенций**

***Шкала 1.*** Оценка сформированности отдельных элементов компетенций

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований**  **к степени сформированности компетенции** | | |
| Цифр. | Оценка |
| **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
| 1 | Неудовлетворительно | Отсутствие знаний | Отсутствие умений | Отсутствие навыков |
| 2 | Неудовлетворительно | Фрагментарные знания | Частично освоенное умение | Фрагментарное применение |
| 3 | Удовлетворительно | Общие, но не структурированные знания | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение | В целом успешное, но не систематическое применение |
| 4 | Хорошо | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков |
| 5 | Отлично | Сформированные систематические знания | Сформированное умение | Успешное и систематическое применение навыков |

***Шкала 2.*** Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований**  **к степени сформированности компетенции** |
| Цифр. | Оценка |
| 1 | Неудовлетворительно | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале |
| 2 | Удовлетворительно или  неудовлетворительно  (*по усмотрению преподавателя)* | Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения |
| 3 | Удовлетворительно | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях |
| 4 | Хорошо | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения |
| 5 | Отлично | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины |

**6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы**, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

**Типовые вопросы и задания для текущего контроля** (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций УК-5, ОПК-7, ПК-1 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины

Учебным планом не предусмотрены.

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности компетенции УК-5, ОПК-7, ПК-1 в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

1. Система высшего образования Российской Федерации.
2. Перспективы развития высшей школы в Российской Федерации.
3. Сущность унификации образовательных систем.
4. Концепции гуманизации и гуманитаризации образования. Критерии гуманизации образования.
5. Цифровизация образования.
6. Общие понятия о деятельности.
7. Познание как деятельность.
8. Познавательные процессы человека.
9. Внимание как познавательный процесс. Свойства, характеристика видов внимания.
10. Память. Виды, процессы памяти.
11. Учение как деятельность.
12. Теория планомерного формирования умственных действий и понятий как пример последовательного воплощения деятельностного подхода к обучению.
13. Этапы формирования умственных действий и понятий.
14. Типы ориентировочной основы действия или типы учения.
15. Возможности и ограничения использования метода планомерного формирования умственных действий и понятий в высшей школе.
16. Развитие творческого мышления студентов в процессе обучения.
17. Критерии творческого мышления. Творчество и интеллект.
18. Методы стимуляции творческой деятельности и понятие творческой личности.
19. Развитие творческого мышления в процессе обучения и воспитания.
20. Структура личности.
21. Развитие личности. Движущие силы, условия и механизмы развития личности.
22. Психологические особенности студенческого возраста.
23. Организация воспитания в высшей школе.
24. Классификация, эмоциональные и мотивационные состояния
25. Воля. Характеристика волевых состояний.
26. Цели и содержание обучения.
27. Организационные формы обучения в вузе.
28. Классификация методов обучения и воспитания.
29. Основные дидактические принципы
30. Современные методы обучения, сущность и содержание.
31. Методы активного обучения, их содержание и особенности.
    1. **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания** знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры и средства оценивания элементов компетенций

по дисциплине «Психология и педагогика высшей школы»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Процедура**  **проведения** | **Средство оценивания** | | | | |
| Текущий контроль | | | | Промежуточный контроль |
| Выполнение устных  заданий | Выполнение письменных заданий | Выполнение практических заданий | Выполнение тестовых  заданий | Экзамен |
| Продолжительность контроля | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | В соответствии с принятыми нормами времени |
| Форма  проведения  контроля | Устный опрос | нет | Устный опрос | нет | Устный опрос |
| Вид проверочного задания | Устные вопросы | Устные вопросы | Устные вопросы | Устные вопросы | Экзаменационный билет |
| Форма отчета | Устные ответы | Устные ответы | Устные ответы | Устные ответы | Устные ответы |
| Раздаточный  материал | Нет | нет | Справочная литература | нет | Справочная литература |

1. **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Психология и педагогика высшей школы» предусматривает лекции и практические занятия. Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

При подготовке к лекционным занятиям аспирантам необходимо:

перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности аспирантов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию аспиранты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям аспирантам необходимо:

* приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
* до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
* в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
* в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
* на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Аспирантам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшийся на занятии. Аспиранты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу экзаменационной сессии не допускаются к экзамену.

1. **Ресурсное обеспечение дисциплины**

**8.1. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

**а) основная литература**

1. Психология: учебное пособие для студентов технических ВУЗов / И.В. Гайдамашко, Ю.И. Жемерикина, Л.В. Юркина. — М.: ОнтоПринт, 2018. — 380 с. (МИРЭА 15 Г14)
2. Психология и педагогика: учебное пособие / Ю.Б. Надточий. — Казань: "Бук", 2019. — 210 с. (МИРЭА 15 Н17)

**б) дополнительная литература**

1. Основы психологии и педагогики: учебно-методическое пособие / В.В. Ефременко, В.И. Мищенко. — М.: Изд-во "Перо", 2017. — 232 с (МИРЭА 15 Е92)

2. Возможности общения: методы воздействия: учебно-методическое пособие / Ю.Б. Надточий. — Казань: Бук, 2019. — 60 с. (МИРЭА 15 Н17)

3. Психология высшей школы в союзном государстве: учебно-методическое пособие/ под редакцией С.Л. Кандыбовича и Т.В. Разиной. – Минск. ХАРВЕСТ, 2019 – 671с.

**8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимые для освоения дисциплины**

1. <http://psycholagy.net.ru> Мир психологии
2. <http://www.psyhistory.ru> Электронный журнал по истории психологии
3. <http://flogiston.ru> "Флогистон. Психология из первых рук". Публикации. Новости. Обзоры. Библиотека. Тематические подборки статей.
4. http://www.psychol-ok.ru Психологическая помощь

**8.3. Информационные технологии**, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

* Программные средства MicrosoftOffice.

**8.4. Материально-техническая база**, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

* Учебная аудитория, оснащенная презентационным оборудованием.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки аспирантов 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» с научной специальностью 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

|  |
| --- |
|  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  **«МИРЭА – Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**  Первый проректор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.И. Прокопов  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б.1.В.04«Материаловедение»**

Направление подготовки

**12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»**

Научная специальность

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

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

# Цель освоения дисциплины

Дисциплина «Материаловедение» имеет своей целью формировать у обучающихся общепрофессиональные (ОПК-1) и профессиональные (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

# Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Материаловедение» является обязательной дисциплиной вариативной части блока «Дисциплины» учебного плана направления подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии». Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 акад. час.).

Для освоения дисциплины «Материаловедение» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными в результате формирования и развития компетенций в следующих дисциплинах и практиках:

**УК-1** (способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-2** (способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-3** (готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач):

- организация научных исследований (1 семестр);

- история и философия науки (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-4** (готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках):

- иностранный язык (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-5** (способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности)

- история и философия науки (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**УК-6** (способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития):

- история и философия науки (3 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**ОПК -1** (способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований):

- иностранный язык (2 семестр);

- современные методы контроля (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК -2** (способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-3** (владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК -4** (способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-5** (способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-6** (способность подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-7** (готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования):

- история и философия науки (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**ПК-1** (готовность к разработке технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов):

- организация научных исследований (1 семестр);

- иностранный язык (2 семестр);

- современные методы контроля (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы высшей квалификации (компетенциями выпускников)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции**  **(код и название компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций** |
| **ОПК-1** (способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований) | **Знать**  - основные понятия в материаловедении;  - инновационные технологии получения новых материалов;  - основные свойства современных материалов;  - экспериментальные и теоретические методы исследования структуры и свойств инновационных материалов;  - современные технологии обработки экспериментальных данных;  - принципы и этапы планирования научно-исследовательской работы. |
| **Уметь**  - планировать, проводить и критически оценивать результаты экспериментальной исследовательской работы;  - выявлять достоинства и недостатки известных технических решений;  - интегрировать различные методы и методики экспериментальных исследований для анализа свойств новых материалов;  - составлять аналитические обзоры по научно-технической тематике. |
| **Владеть**  - опытом работы, навыками выбора и критериями оценки оптимальных методик и оборудования для исследований;  - современными методами обработки полученных результатов;  - опытом использования (в ходе проведения исследований) научно-технической информации, *Internet*-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов и патентов, поисковых ресурсов. |
| **ПК-1** (готовность к разработке технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов) | **Знать**  - основные виды дефектов материалов различных групп, влияние данных дефектов на эксплуатационные свойства готовых изделий и конструкций;  - классификацию видов и методов оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, их характеристики и области применения;  - основные положения теории эксперимента, современные методы планирования, проведения и обработки результатов экспериментальных исследований; |
| **Уметь**  - решать организационные-технологические вопросы, связанные с процессом сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов;  - применять полученные знания в самостоятельной работе; |
| **Владеть**  - стандартной терминологией, определениями и единицами измерения физических величин;  - навыками разработки технических заданий на создание новых материалов с заранее заданными свойствами, на проектирование конструкций и оборудования, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией. |

1. **Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 акад. час.).

**4.1. Распределение объема и содержания дисциплины (модуля)** по разделам, семестрам, видам учебной работы и формам контроля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела | Семестр | Неделя семестра | Объем (в акад. час.) | | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*  Формы промежуточной аттестации *(по семестрам)* |
| Всего | Контактная работа (по видам учебных занятий) | | | | СР | Контроль |
| Всего | ЛК | ПР | СР  под  рук. |
|  | 5 | 1-4 | 18 | 8 | 4 | 4 |  | 10 |  | Устное собеседование |
|  | 5 | 5-8 | 18 | 8 | 4 | 4 |  | 10 |  | Контрольная работа |
|  | 5 | 9-13 | 18 | 8 | 4 | 4 |  | 10 |  | Устное собеседование |
|  | 5 | 14-16 | 18 | 8 | 4 | 4 |  | 10 |  | Контрольная работа |
| По материалам 5 семестра | | | 36 |  |  |  |  |  | 36 | Экзамен |
| *Всего в 5 семестре:* | | | *108* | 32 | 16 | 16 |  | 40 | *36* |  |
| **Всего:** | | | **108** | 32 | 16 | 16 |  | 40 | **36** |  |

**4.2. Наименование и содержание разделов дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **раздела** | **Наименование**  **раздела** | **Содержание**  **раздела** |
|  | Материаловедение цели, задачи, основные направления и понятия | Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе  Основные направления инновационного материаловедения  Современные проблемы инновационного  материаловедения |
|  | Конструкционные материалы | Материалы, применяемые в машиностроении  Строение металлических конструкционных материалов  Свойства конструкционных материалов  Черные и цветные  Неметаллические конструкционные материалы |
|  | Композиционные материалы | Структура композиционных материалов  Полимерные композиционные материалы (ПКМ)  Композиционные материалы с металлической матрицей  Композиционные материалы на основе керамики |
|  | Новый композиционный полимерный материал. Трансэнергопластики и их инновационный потенциал | Электропроводящие пластики  Теплопроводящая (теплорассеивающая) пластмасса |

## 4.3. Лабораторные работы (ЛБ)

Учебным планом не предусмотрены.

**4.4. Практические занятия (ПР)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **№ раздела дисциплины** | **Тематика практических занятий** | **Трудоемкость (в акад. час.)** |
| 1 | 1 | Типы материалов. Общие характеристики. | 4 |
| 2 | 2 | Композиционные материалы. Классификация КМ по типам арматуры и матрицы. | 4 |
| 3 | 3 | Полимеры. Структура, свойства, классификация. | 4 |
| 4 | 4 | Трансэнергопластики, общая характеристика, применение. | 4 |
| **Всего:** | | | **16** |

1. **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок и сроки ее выполнения:

* подготовка к лекциям и практическим занятиям с использованием конспекта лекций, материалов практических занятий и приведенных ниже (п 8.1 и 8.2) источников (в соответствии с расписанием занятий);
* оформление отчетов по выполненным практическим заданиям и теоретическая подготовка к их сдаче (в соответствии с расписанием занятий).

Перечень вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – в соответствии с тематикой дисциплины.

1. **Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**6.1.** **Перечень компетенций**, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Материаловедение» с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы.

**6.2** **Описание показателей и критериев оценивания** компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивая

**6.2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, используемые шкалы оценивания**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Элементы компетенций (знания, умения, владения)** | **Показатели оценивания** | **Критерии**  **оценивания** | **Средства**  **оценивания** | **Шкалы**  **оценивания** |
| **Знать**  **(ОПК-1)** | **Знание**  - основные понятия в материаловедении;  - инновационные технологии получения новых материалов;  - основные свойства современных материалов;  - экспериментальные и теоретические методы исследования структуры и свойств инновационных материалов;  - современные технологии обработки экспериментальных данных;  - принципы и этапы планирования научно-исследовательской работы. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-1)** | **Умение**  - планировать, проводить и критически оценивать результаты экспериментальной исследовательской работы;  - выявлять достоинства и недостатки известных технических решений;  - интегрировать различные методы и методики экспериментальных исследований для анализа свойств новых материалов;  - составлять аналитические обзоры по научно-технической тематике. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-1)** | **Владение**  - опытом работы, навыками выбора и критериями оценки оптимальных методик и оборудования для исследований;  - современными методами обработки полученных результатов;  - опытом использования (в ходе проведения исследований) научно-технической информации, *Internet*-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов и патентов, поисковых ресурсов. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  выполнение практического задания,  защита лабораторной работы  Промежуточная аттестация:  Защита контрольной работы  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ПК-1)** | **Знание**  - основных видов дефектов материалов различных групп, влияние данных дефектов на эксплуатационные свойства готовых изделий и конструкций;  - классификации видов и методов оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, их характеристики и области применения;  - основных положений теории эксперимента, современных методов планирования, проведения и обработки результатов экспериментальных исследований; | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-1)** | **Умение**  - решать организационные-технологические вопросы, связанные с процессом сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов;  - применять полученные знания в самостоятельной работе; | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-1)** | **Владение**  - стандартной терминологией, определениями и единицами измерения физических величин;  - навыками разработки технических заданий на создание новых материалов с заранее заданными свойствами, на проектирование конструкций и оборудования, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  выполнение практического задания,  защита лабораторной работы  Промежуточная аттестация:  Защита контрольной работы  экзамен | Шкала 2 |

**6.2.2. Описание шкал оценивания степени сформированности элементов компетенций**

**Шкала 1.** Оценка сформированности отдельных элементов компетенций

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований к степени сформированности**  **компетенции** | | |
| Цифр. | Оценка |
| **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
| 1 | Неудовлетворительно | Отсутствие знаний | Отсутствие умений | Отсутствие навыков |
| 2 | Неудовлетворительно | Фрагментарные знания | Частично освоенное умение | Фрагментарное применение |
| 3 | Удовлетворительно | Общие, но не структурированные знания | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение | В целом успешное, но не систематическое применение |
| 4 | Хорошо | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков |
| 5 | Отлично | Сформированные систематические знания | Сформированное умение | Успешное и систематическое применение навыков |

**Шкала 2**. Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Обозначения** | | **Формулировка требований к степени сформированности**  **компетенции** |
| **Цифр.** | **Оценка** |
| 1 | Неудовлетворительно | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале |
| 2 | Удовлетворительно или  неудовлетворительно  (*по усмотрению преподавателя)* | Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 | Удовлетворительно | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 | Хорошо | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 | Отлично | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины. |

* 1. **Типовые контрольные задания или иные материалы**, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности компетенций ОПК-1 и ПК-1 в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

1. Классификация конструкционных материалов.
2. Строение конструкционных материалов.
3. Физико-механические свойства конструкционных материалов.
4. Кривая растяжения материалов. Характерные точки.
5. Твердость материалов. Методы измерения твердости.
6. Сталь. Классификация сталей. Маркировка сталей. Свойства сталей.
7. Чугун его свойства. Классификация чугунов. Маркировка чугунов.
8. Цветные металлы и сплавы. Сплавы алюминия. Классификация. Их свойства. Маркировка.
9. Сплавы меди. Классификация. Их свойства. Маркировка.
10. Титан и его сплавы. Маркировка. Классификация.
11. Магний и его сплавы. Классификация. Маркировка.
12. Баббиты. Их свойства. Назначение. Маркировка.
13. Неметаллические конструкционные материалы. Классификация. Свойства.
14. Пластмассы. Свойства. Состав.
15. Резина. Свойства. Состав.
16. Неорганические конструкционные материалы. Классификация. Свойства.
17. Какие материалы называют композиционными?
18. Каковы преимущества композиционных материалов по сравнению с их образующими компонентами?
19. Что является матрицей в композиционных материалах?
20. Какие наполнители используют для упрочнения композиционных материалов?
21. Как разделяют композиты по виду наполнителя?
22. Есть ли разница между наполнителем и арматурой?
23. Какое строение могут иметь композиционные материалы?
24. Какие материалы используются для упрочнения дисперсно-упрочненных композитов?
25. Из каких материалов изготовляют матрицы дисперсно-упрочненных и волокнистых композитов?
26. В каких целях используются композиционные материалы?
27. По каким параметрам классифицируются композиционные материалы?
28. Какими способами можно получать композиционные материалы?
29. Из чего изготовляют армирующие волокна?
30. От чего зависит прочность композитов?
31. В чем преимущества композитов перед металлическими сплавами?
32. Какие материалы относятся к трансэнергопластикам?
33. На какие группы подразделяются данный вид пластика?
34. Применение трансэнергопластиков?
35. В чем преимущество трансэнергопластиков перед другими пластиками?
36. В чем заключается инновационный потенциал трансэнергопластиков?

**6.4.** **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания** знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры и средства оценивания элементов компетенций по дисциплине

«Материаловедение»

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Процедура проведения** | **Средство оценивания** | | | | | |
| Текущий контроль | | | | Промежуточный контроль | |
| Выполнение устных заданий | Выполнение письменных заданий | Выполнение практических заданий | Защита лабораторных работ | Защита контрольной работы | Экзамен |
| Продолжительность контроля | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | В соответствии с принятыми нормами времени | В соответствии с принятыми нормами времени |
| Форма проведения  контроля | Устный опрос | Письменный опрос | Письменный опрос | Устная защита | В устной форме | В письменной форме |
| Вид проверочного задания | Устные вопросы | Письменные задания | Практические задания | Устные вопросы | задание на курсовую работу | экзаменационный билет |
| Форма отчета | Устные ответы | Ответы в письменной форме | Ответы в письменной форме | Ответы в устной форме | Защита курсовой проекта | Ответы в письменной форме |
| Раздаточный материал | Нет | Справоч-ная литера-тура | Справоч-ная литера-тура | Справоч-ная литера-тура | Справочная литература | Справоч-ная литера-тура |

1. **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Материаловедение» предусматривает лекции и практические занятия, а также выполнение и защиту контрольной работы. Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения лабораторных работ и учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

При подготовке к лекционным занятиям аспирантам необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности аспирантов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию аспиранты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям аспирантам необходимо:

* приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
* до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
* в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
* в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
* на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Аспирантам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Аспиранты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу экзаменационной сессии не допускаются к экзамену.

1. **Ресурсное обеспечение дисциплины**

**8.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

1. **Основная литература**
2. Кондратенко В.С., Кобыш А.Н. – Инновационное материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие, Москва: МИРЭА, 2018. \*
3. Кондратенко В.С., Кобыш А.Н. – Перспективные технологии роста и обработки кристаллов [Электронный ресурс]: учебное пособие, Москва: МИРЭА, 2018. \*
4. Адаскин А.М., Зуев В.М. Материаловедение и технология материалов: учебное пособие - 2-е издание - Москва: Форум: ИНФРА-М, 2017. - 336 с. \*\*
5. Черепахин А. А. Основы материаловедения: учебник — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 240 с. \*\*

**б) дополнительная литература**

1. Быконя Л. А., Астафьева Е. А., Королева Ю. П., Фоменко О. Ю.- Материаловедение, Издательство: ИПК СФУ, 2008. \*\*
2. Степанов Б.Н.- Материаловедение, М.: «Академия», 2007. \*\*
3. Технические свойства полимерных материалов: Учебно-справочное пособие. М.: Профессия, 2003. \*
4. Материаловедение и технология металлов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин и др. – М.: Высш.шк., 2002\*.
5. Богодухов С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах. Учебное пособие. М., Машиностроение, 2003. \*
6. Гаршин А.П. и др. Керамика для машиностроения. М., Научтехлитиздат, 2003г. \*

\* фонд НТБ МГУПИ

\*\* фонд электронной библиотеки - [http://www.iqlib.ru/](http://www.iqlib.ru/#_blank)

\*\*\* фонд электронной библиотеки - [http://www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/#_blank)

\*\*\*\* фонд кафедры

**8.2. Информационные технологии**, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Технологии моделирования на базе программных сред OSLO.

**8.4. Материально-техническая база**, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

* учебная аудитория, оснащенная презентационным оборудованием и натурными образцами изучаемых устройств;

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с научной специальности – 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

|  |
| --- |
|  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  **«МИРЭА – Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**  Первый проректор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.И. Прокопов  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.05 «Специальные вопросы математики»**

Направление подготовки

**12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические   
системы и технологии»**

Научная специальность

**2.2.8 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ,   
материалов и изделий»**

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Специальные вопросы математики» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся общепрофессиональной (ОПК–3) и профессиональные (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

# Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Специальные вопросы математики» является вариативной частью учебного плана направления подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии». Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 акад. час.).

Для освоения дисциплины «Специальные вопросы математики» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными в результате формирования и развития компетенций в следующих дисциплинах и практиках:

**УК-1** (способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-2** (способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-3** (готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач):

- организация научных исследований (1 семестр);

- история и философия науки (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-4** (готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках):

- иностранный язык (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-5** (способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности)

- история и философия науки (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**УК-6** (способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития):

- история и философия науки (3 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**ОПК -1** (способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований):

- иностранный язык (2 семестр);

- современные методы контроля (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК -2** (способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-3** (владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК -4** (способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-5** (способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-6** (способность подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-7** (готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования):

- история и философия науки (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**ПК-1** (готовность к разработке технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов):

- организация научных исследований (1 семестр);

- иностранный язык (2 семестр);

- современные методы контроля (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

# Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы высшей квалификации (компетенциями выпускников)

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции**  **(код и название компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций** |
| **ОПК-3** (владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере) | **Знать:**  - математические методы моделирования процессов и явлений в технологии приборостроения; |
| **Уметь:**  - применять математическое моделирование в технологии приборостроения; |
| **Владеть:**  - математическим аппаратом современной оптики, применяемым в технологии приборостроения. |
| **ПК-1** (готовность к разработке технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов). | **Знать:**  - роль отечественных ученых в развитии лазерных технологий;  - наиболее перспективные направления современного развития лазерных технологий. |
| **Уметь**  - проводить фотометрические и электрические измерения в лазерных установках;  - пользоваться современной научно-технической информацией по проблемам и задачам лазерных технологий;  - самостоятельно работать с источниками технической и научной информации. |
| **Владеть:**  - навыками использования источников современной общетехнической и специальной научно-технической информации для решения задач лазерных технологий; - навыками применения современных методов работы в информационном пространстве. |

# Содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 акад. час.).

## 4.1. Распределение объема и содержания дисциплины (модуля) по разделам, семестрам, видам учебной работы и формам контроля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела | Семестр | Неделя семестра | Объем (в акад. час.) | | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*  Формы промежуточной аттестации *(по семестрам)* |
| Всего | Контактная работа (по видам учебных занятий) | | | | СР | Контроль |
| Всего | ЛК | ПР | СР  под  рук. |
|  | 5 | 1–4 | 18 | 8 | 4 | 4 |  | 10 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
|  | 5 | 5–8 | 18 | 8 | 4 | 4 |  | 10 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
|  | 5 | 9–12 | 18 | 8 | 4 | 4 |  | 10 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
|  | 5 | 13–16 | 18 | 8 | 4 | 4 |  | 10 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
| По материалам семестра | | | 72 |  |  |  |  |  | 36 | Экзамен |
| *Всего в 5 семестре* | | | 108 | 32 | 16 | 16 |  | 40 | 36 |  |
| **Всего:** | | | **108** | **32** | **16** | **16** |  | **40** | **36** |  |

## Наименование и содержание разделов дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **раздела** | **Наименование**  **раздела** | **Содержание**  **раздела** |
| 1 | Нелинейные уравнения динамики. | Фазовое пространство. Понятие аттрактор и странный аттрактор. |
| 2 | Динамика одномодового лазера. | Основные уравнения. Режимы, приводящие к странному аттрактору. |
| 3 | Итерированные отображения. | Основы теории множеств. Канторово множество. Итерированные отображения. |
| 4 | Фракталы и хаос. | Итерированные отображения, фракталы и хаос |

* 1. **Лабораторные работы (ЛБ)**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

* 1. **Практические занятия (ПР)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **№ раздела дисциплины** | **Тематика практических занятий** | **Трудоемкость (в акад. час.)** |
|  | 1 | Нелинейные уравнения динамики. | 4 |
|  | 2 | Динамика одномодового лазера. | 4 |
|  | 3 | Итерированные отображения. | 4 |
|  | 4 | Фракталы и хаос. Фракталы в волновых процессах. | 4 |
| **Всего:** | | | **16** |

# Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок и сроки ее выполнения:

* подготовка к лекциям и практическим занятиям с использованием конспекта лекций, материалов практических занятий и приведенных ниже (п 8.1 и 8.2) источников (в соответствии с расписанием занятий);
* оформление отчетов по выполненным практическим заданиям и теоретическая подготовка к их сдаче (в соответствии с расписанием занятий).

Перечень вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – в соответствии с тематикой дисциплины.

# Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

## 6.1. Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Специальные вопросы математики», с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы.

## 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивая

### **6.2.1.** Показатели и критерии оценивания компетенций, используемые шкалы оценивания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Элементы компетенций (знания, умения, владения)** | **Показатели оценивания** | **Критерии**  **оценивания** | **Средства**  **оценивания** | **Шкалы**  **оценивания** |
| **Знать**  **(ОПК-3)** | **Знание** математических методов моделирования процессов и явлений в технологии приборостроения; | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-3)** | **Умение** применять математическое моделирование в технологии приборостроения; | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-3)** | **Владение** математическими аппаратами современной оптики, применяемым в технологии приборостроения. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  выполнение практического задания  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ПК-1)** | **Знание** основные тенденции и направления развития математического моделирования; | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-1)** | **Умение** применять знание основ математической физики и методов решения оптических задач в дифракционном приближении | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-1)** | **Владение** навыками построения математических моделей | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  выполнение практического задания  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 2 |

### **6.2.2. Описание шкал оценивания степени сформированности элементов компетенций**

**Шкала 1.** Оценка сформированности отдельных элементов компетенций

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований к степени сформированности**  **компетенции** | | |
| Цифр. | Оценка |
| **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
| 1 | Неудовлетворительно | Отсутствие знаний | Отсутствие умений | Отсутствие навыков |
| 2 | Неудовлетворительно | Фрагментарные знания | Частично освоенное умение | Фрагментарное применение |
| 3 | Удовлетворительно | Общие, но не структурированные знания | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение | В целом успешное, но не систематическое применение |
| 4 | Хорошо | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков |
| 5 | Отлично | Сформированные систематические знания | Сформированное умение | Успешное и систематическое применение навыков |

**Шкала 2.** Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований к степени сформированности компетенции** |
| Цифр. | Оценка |
| 1 | Неудовлетворительно | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале |
| 2 | Удовлетворительно или  неудовлетворительно  (*по усмотрению преподавателя)* | Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 | Удовлетворительно | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 | Хорошо | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 | Отлично | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины. |

## 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности компетенций ОПК-3 и ПК-1, в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

Содержание экзаменационного билета:

1 вопрос – фундаментальная теория;

2 вопрос – прикладная теория (решение задач);

Пример типового экзаменационного билета:

1 вопрос–Уравнения нелинейной динамики. Атрактор и странный атрактор;

2 вопрос–Решение уравнений Лоренца методом Рунге-Кутта;

**Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Определение фазового пространства.
2. Понятие аттрактора и странного аттрактора.
3. Нелинейные уравнения, приводящие к странным аттракторам.
4. Динамический хаос. Устойчивость к малым возмущениям.
5. В чем отличие стохастической динамики от динамического хаоса.
6. Аксиоматический подход в теории множеств.
7. Метрические пространства.
8. Канторово множество. Хаусдорфова размерность пространства.
9. Понятие фрактал.
10. Пример отображений, приводящих к фракталам.
11. Фракталы в волновых процессах.

Комплекты контрольных заданий Фонда оценочных средств по дисциплине представлены в составе УМК дисциплины.

## 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры и средства оценивания элементов компетенций по дисциплине

«Специальные вопросы математики»

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Процедура проведения** | **Средство оценивания** | | | | | | |
| Текущий контроль | | | | Промежуточный контроль | | |
| Выполнение устных заданий | Выполнение письменных заданий | Выполнение практических заданий | Защита лабораторных работ | Защита курсового проекта | Зачет | Экзамен |
| Продолжительность контроля | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | В соответствии с принятыми нормами времени | В соответствии с принятыми нормами времени | В соответствии с принятыми нормами времени |
| Форма проведения  контроля | Устный опрос | Письменный опрос | Письменный опрос | Устная защита | В устной форме | В устной форме | В письменной форме |
| Вид проверочного задания | Устные вопросы | Письменные задания | Практические задания | Устные вопросы | задание на курсовую работу | вопросы к зачету | экзаменационный билет |
| Форма отчета | Устные ответы | Ответы в письменной форме | Ответы в письменной форме | Ответы в устной форме | Защита курсовой проекта | Ответы в письменной форме (устное собеседование) | Ответы в письменной форме |
| Раздаточный материал | Нет | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература |

# Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Специальные вопросы математики» предусматривает лекции и практические занятия. Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения лабораторных работ и учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:

перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям аспирантам необходимо:

* приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
* до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
* в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
* в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
* на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Аспирантам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшийся на занятии. Аспиранты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу экзаменационной сессии не допускаются к экзамену.

# Ресурсное обеспечение дисциплины

## Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

**а) основная литература:**

1. Дегтяренко Н.Н. Введение в физику неупорядоченных конденсированных систем, М., НИЯУ МИФИ, 2011. – 228 c.

2. Кроновер Р. Фракталы и хаос в динамических системах. Основы теории, М., Постмаркет, 2000, 352 с.

3. Кузнецов С.П. Динамический хаос: М.: Физматлит, 2001. - 295 с.

4. Малинецкий Г. Г. Хаос. Структуры. Вычислительный эксперимент: Введение в нелинейную динамику, М., Ленанд 2017, 312 с.

**б) дополнительная литература:**

5. Зосимов В.В., Лямишев Л.М., Фракталы в волновых процессах, УФН, 1995, т. 165, №4, с. 362- 402

6. Шустер Г. Детерминированный Хаос. Введение, М.,Мир, 1988, 253с.

7. Иваницкий Г.Р., Самоорганизующаяся динамическая устойчивость биосистем, далёких от равновесия, УФН, 2017, т. 187, №7, с. 757-784

## 8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимые для освоения дисциплины

1. <http://e.lanbook.com>

## 8.3. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

## 8.4. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

* учебная аудитория, оснащенная презентационным оборудованием и натурными образцами изучаемых устройств.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности– 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

|  |
| --- |
|  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  **«МИРЭА – Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**  Первый проректор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.И. Прокопов  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.06 «Современные средства неразрушающего контроля и особенности их применения»**

Направление подготовки

**12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические   
системы и технологии»**

Научная специальность

**2.2.8 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ,   
материалов и изделий»**

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Современные средства неразрушающего контроля и особенности их применения» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся профессиональной (ПК-1) компетенции с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

# Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Современные средства неразрушающего контроля и особенности их применения» является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана направления подготовки аспирантов 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды». Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 акад. час.).

Для освоения дисциплины «Современные средства неразрушающего контроля и особенности их применения» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными в результате формирования и развития компетенций в следующих дисциплинах и практиках:

**УК-1** (способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-2** (способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-3** (готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач):

- организация научных исследований (1 семестр);

- история и философия науки (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-4** (готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках):

- иностранный язык (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-5** (способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности)

- история и философия науки (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**УК-6** (способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития):

- история и философия науки (3 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**ОПК -1** (способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований):

- иностранный язык (2 семестр);

- современные методы контроля (3 семестр);

- материаловедение (5 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК -2** (способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-3** (владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере):

- история и философия науки (3 семестр);

- специальные вопросы математики (5 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК -4** (способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-5** (способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-6** (способность подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-7** (готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования):

- история и философия науки (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**ПК-1** (готовность к разработке технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов):

- организация научных исследований (1 семестр);

- иностранный язык (2 семестр);

- современные методы контроля (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- материаловедение (5 семестр);

- специальные вопросы математики (5 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

# Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы высшей квалификации (компетенциями выпускников)

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции**  **(код и название компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций** |
| **ПК-1** (Готовность к разработке технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов) | **Знать:**  – основные понятия и определения в области природной среды, веществ, материалов  и изделий;  – роль отечественных ученых в развитии методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;  – наиболее перспективные направления современного развития методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий. |
| **Уметь:**  – выполнять контроль и управление природной среды, веществ, материалов и  изделий;  – проводить фотометрические и электрические измерения;  – пользоваться современной научно-технической информацией по проблемам и  задачам природной среды, веществ, материалов и изделий;  – самостоятельно работать с источниками технической и научной информации. |
| **Владеть:**  – методами оптических и электрических измерений;  – навыками использования источников современной общетехнической и специальной научно-технической информации для решения задач контроля природной среды,  веществ, материалов и изделий;  – навыками применения современных методов работы в информационном пространстве. |

# Содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 ак. часов).

**4.1. Распределение объема и содержания дисциплины (модуля)** по разделам, семестрам, видам учебной работы и формам контроля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела | Семестр | Неделя семестра | Объем (в акад. час.) | | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*  Формы промежуточной аттестации *(по семестрам)* |
| Всего | Контактная работа (по видам учебных занятий) | | | | СР | Контроль |
| Всего | ЛК | ПР | СР  под  рук. |
| 1 | 6 | 1–2 | 10 | 1 | 1 |  |  | 9 |  | Устное собеседование; |
| 2 | 6 | 3–4 | 10 | 1 |  | 1 |  | 9 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
| 3 | 6 | 5–6 | 10 | 1 | 1 |  |  | 9 |  | Устное собеседование; |
| 4 | 6 | 7–8 | 10 | 1 |  | 1 |  | 9 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
| 5 | 6 | 9–12 | 11 | 2 | 1 | 1 |  | 9 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
| 6 | 6 | 13–14 | 10 | 1 |  | 1 |  | 9 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
| 7 | 6 | 15–16 | 11 | 1 | 1 |  |  | 10 |  | Устное собеседование |
| По материалам семестра | | | 72 |  |  |  |  |  | 36 | Экзамен |
| *Всего в 6 семестре:* | | | *108* | *8* | *4* | *4* |  | *64* | *36* |  |
| **Всего:** | | | **108** | **8** | **4** | **4** |  | **64** | **36** |  |

## 4.2. Наименование и содержание разделов дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **раздела** | **Наименование**  **раздела** | **Содержание**  **раздела** |
|  | Виды современных средств НК | Обзор современных средств неразрушающего контроля. Основные виды и типы, их области применение. Обзор производителей современны средств неразрушающего контроля. |
|  | Электромагнитные дефектоскопы | Основные задачи и области применения электромагнитных дефектоскопов, их классификация. Принципы построения электромагнитных дефектоскопов. Способы повышения точности и выделение помех. |
|  | Электромагнитные толщиномеры | Основные задачи и области применения электромагнитных толщиномеров, их классификация. Принципы построения электромагнитных толщиномеров. Способы повышения точности и выделение помех. |
|  | Магнитные дефектоскопы | Основные задачи и области применения магнитных дефектоскопов, их классификация. Принципы построения магнитных дефектоскопов. Способы повышения точности и выделение помех. |
|  | Ультразвуковые дефектоскопы | Основные задачи и области применения ультразвуковых дефектоскопов, их классификация. Принципы построения ультразвуковых дефектоскопов. Способы повышения точности и выделение помех. |
|  | Ультразвуковые толщиномеры | Основные задачи и области применения ультразвуковых толщиномеров, их классификация. Принципы построения ультразвуковых толщиномеров. Способы повышения точности и выделение помех. |
|  | Другие средства НК | Область применения и принципы построения средств визуального, капиллярного, радиационного и других видов неразрушающего контроля |

## 4.3. Лабораторные работы (ЛБ)

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

## 4.4. Практические занятия (ПР)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий | Трудоемкость (в акад. час.) |
|  | 2 | Применение электромагнитных дефектоскопов. Применение электромагнитных толщиномеров | 1 |
|  | 4 | Применение магнитных дефектоскопов | 1 |
|  | 5 | Применение ультразвуковых дефектоскопов | 1 |
|  | 6 | Применение ультразвуковых толщиномеров. Применение средств визуального контроля | 1 |
| **Всего:** | | | 4 |

# Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок и сроки ее выполнения:

* подготовка к лекциям и практическим занятиям с использованием конспекта лекций, материалов практических занятий и приведенных ниже (п 8.1 и 8.2) источников (в соответствии с расписанием занятий);
* оформление отчетов по выполненным практическим заданиям и теоретическая подготовка к их сдаче (в соответствии с расписанием занятий).

Перечень вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – в соответствии с тематикой дисциплины.

# Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

## 6.1. Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Современные средства неразрушающего контроля и особенности их применения», с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы.

## 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивая

### **6.2.1.** Показатели и критерии оценивания компетенций, используемые шкалы оценивания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Элементы компетенций (знания, умения, владения)** | **Показатели оценивания** | **Критерии**  **оценивания** | **Средства**  **оценивания** | **Шкалы**  **оценивания** |
| **Знать**  **(ПК-1)** | **Знание**  основных понятий и определения в области природной среды, веществ, материалов и изделий;  роли отечественных ученых в развитии методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;  наиболее перспективных направления современного развития методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-1)** | **Умение**  Применять основные понятия и определения в области природной среды, веществ, материалов и изделий;  определять наиболее перспективные направления современного развития методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-1)** | **Владение**  основными понятия и определения в области природной среды, веществ, материалов и изделий;  наиболее перспективными направления современного развития методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания,  тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |

### **6.2.2. Описание шкал оценивания степени сформированности элементов компетенций**

**Шкала 1.** Оценка сформированности отдельных элементов компетенций

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований к степени сформированности**  **компетенции** | | |
| Цифр. | Оценка |
| **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
| 1 | Неудовлетворительно | Отсутствие знаний | Отсутствие умений | Отсутствие навыков |
| 2 | Неудовлетворительно | Фрагментарные знания | Частично освоенное умение | Фрагментарное применение |
| 3 | Удовлетворительно | Общие, но не структурированные знания | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение | В целом успешное, но не систематическое применение |
| 4 | Хорошо | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков |
| 5 | Отлично | Сформированные систематические знания | Сформированное умение | Успешное и систематическое применение навыков |

**Шкала 2.** Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований к степени сформированности компетенции** |
| Цифр. | Оценка |
| 1 | Неудовлетворительно | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале |
| 2 | Удовлетворительно или  неудовлетворительно  (*по усмотрению преподавателя)* | Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 | Удовлетворительно | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 | Хорошо | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 | Отлично | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины. |

## 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

**Типовые вопросы и задания для текущего контроля** (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций ПК–1 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины

Примеры вопросов и заданий по разделу 2:

* Какие виды дефектов позволяют выявлять электромагнитные дефектоскопы?
* Какие способы выделения полезного сигнала в электромагнитных дефектоскопах вы знаете?

Примеры вопросов и заданий по разделу 4:

* Приведите классификацию современных ультразвуковых дефектоскопов.
* Какие виды дефектов можно выявлять с помощью современных ультразвуковых дефектоскопов?

Примеры вопросов и заданий по разделу 5:

* Принципы построения современных ультразвуковых толщиномеров.

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности компетенции ПК-1 в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

1. Электромагнитное поле и его основные характеристики.
2. Способы регистрации и измерения параметров электромагнитного поля
3. Магнитное поле и его основные характеристики.
4. Способы регистрации и измерения параметров магнитного поля.
5. Электрическое поле и его основные характеристики.
6. Способы регистрации и измерения параметров электрического поля.
7. Электрический ток, его основные характеристики.
8. Методы измерения электрических величин.
9. Основные законы оптики.
10. Методы измерение линейных и угловых величин.
11. Основные законы теплопередачи.
12. Методы измерения температуры. Тепловой контроль.
13. Виды ионизирующего излучения.
14. Методы измерения ионизирующего излучения. Защита от него.
15. Основные законы акустики.
16. Особенности распространения ультразвуковых колебаний в различных средах.
17. Методы применения ультразвука для определения свойств материалов и изделий.
18. Акустическая эмиссия – физика и применение для исследования материалов и изделий.
19. Основные законы электротехники.
20. Основные явления в электрической цепи.
21. Величины характеризующие электрические цепи.
22. Режимы работы электрической цепи.
23. Метод преобразования цепей.
24. Методы расчета и свойства электрических цепей.
25. Логические элементы.
26. Электрические аппараты и схемы управления.
27. Резонанс в электрических цепях.
28. Основные аксиомы и тождества алгебры логики.
29. Аналитическая форма представления булевых функций.
30. Упрощение булевых функций.
31. Резистивно-транзисторные интегральные микросхемы (ИМС).
32. Диодно-транзисторные ИМС.
33. Интегральные микросхемы с эмиттерными связями.
34. Интегральные элементы инжекционной логики.
35. Транзисторно-транзисторные ИМС.
36. Логические элементы на полевых транзистора.
37. Триггеры.
38. Регистры.
39. Счетчики.
40. Разработка и применение средств неразрушающего контроля.
41. Общая характеристика СНК.
42. Стандартизация и унификация СНК.
43. Автоматизация СНК.
44. Экспертные системы.
45. Экономическая эффективность применения СНК.
46. Виды электромагнитного метода контроля.
47. Средства электромагнитного метода контроля.
48. Виды электрического метода контроля.
49. Средства электрического метода контроля.
50. Виды магнитного метода контроля.
51. Средства магнитного метода контроля.
52. Виды оптического метода контроля.
53. Средства оптического метода контроля.
54. Виды теплового метода контроля.
55. Средства теплового метода контроля.
56. Виды радиационного метода контроля.
57. Средства радиационного метода контроля.
58. Виды акустического метода контроля.
59. Средства акустического метода контроля.
60. Источники ионизирующего излучения для радиационного контроля.
61. Методы промышленной радиографии.
62. Средства промышленной радиографии.
63. Методы радиоскопии.
64. Средства радиоскопии.
65. Методы радиометрии.
66. Средства радиометрии.
67. Промышленная рентгеновская вычислительная томография.
68. Акустические методы контроля.
69. Акустические средства контроля.
70. Магнитные приборы.
71. Вихретоковые методы контроля.
72. Вихретоковые средства контроля.
73. Радиоволновые методы контроля.
74. Радиоволновые средства контроля.
75. Электрические средства контроля.
76. Электрические методы контроля.
77. Оптические методы контроля.
78. Оптические средства контроля.
79. Тепловые методы контроля.
80. Тепловые средства контроля.
81. Системы технического зрения.
82. Методы течеискания.
83. Средства течеискания.
84. Средства капиллярного контроля.
85. Дифференциальные уравнения первого порядка.
86. Дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка.
87. Уравнения гиперболического типа.
88. Уравнения параболического типа.
89. Уравнения эллиптического типа.
90. Специальные функции математической физики.
91. Решение СЛУ численными методами.
92. Численное интегрирование.
93. Метод конечных разностей.
94. Метод конечных элементов.
95. Основные величины теории вероятности.
96. Дискретные и непрерывные распределения.
97. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины
98. Правдоподобие.

## 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры и средства оценивания элементов компетенций по дисциплине

«Современные средства неразрушающего контроля и особенности их применения»

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Процедура проведения** | **Средство оценивания** | | | | | | |
| Текущий контроль | | | | Промежуточный контроль | | |
| Выполнение устных заданий | Выполнение письменных заданий | Выполнение практических заданий | Защита лабораторных работ | Защита курсового проекта | Зачет | Экзамен |
| Продолжительность контроля | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | В соответствии с принятыми нормами времени | В соответствии с принятыми нормами времени | В соответствии с принятыми нормами времени |
| Форма проведения  контроля | Устный опрос | Письменный опрос | Письменный опрос | Устная защита | В устной форме | В устной форме | В письменной форме |
| Вид проверочного задания | Устные вопросы | Письменные задания | Практические задания | Устные вопросы | задание на курсовую работу | вопросы к зачету | экзаменационный билет |
| Форма отчета | Устные ответы | Ответы в письменной форме | Ответы в письменной форме | Ответы в устной форме | Защита курсовой проекта | Ответы в письменной форме (устное собеседование) | Ответы в письменной форме |
| Раздаточный материал | Нет | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература |

# Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Современные средства неразрушающего контроля и особенности их применения» предусматривает лекции, практические и занятия. Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:

перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям аспирантам необходимо:

* приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
* до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
* в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
* в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
* на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Аспирантам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Аспиранты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу экзаменационной сессии не допускаются к экзамену.

# Ресурсное обеспечение дисциплины

## 8.1. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

**а) основная литература:**

1. Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для академического бакалавриата» Новокрещенов В. В. Родякина Р.В. Прохоров Н. Н., Издательство Юрайт, 2019 год;
2. «Методы и методики неразрушающего контроля Диагностика нефтегазопромыслового оборудования» Игорь Быков Дмитрий Борейко издательство LAP Lambert Academic Publishing, 2015;
3. АКУСТИКО-ЭМИССИОННАЯ ДИАГНОСТИКА Иванов В.И., Барат В.А. издательский дом «Спектр» с. 368, 2017;
4. Современные компьютерные дефектоскопы для ультразвуковых исследований и неразрушающего контроля: учеб.-метод. Пособие Зацепин A.Ф., Бирюков Д.Ю. Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина с.120, 2016
5. Обработка и интерпретация результатов геофизических исследований и неразрушающего контроля: Учебное пособие Набатов В.В. Издательство "МИСИС", с. 78, 2018
6. Автоматизация измерений, контроля и испытаний: учебное пособие Шалыгин М.Г., Вавилин Я.А. Издательство "Лань" с. 172, 2019;
7. РАДИАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ Косарина Е. И., Крупнина О. А., Степанов А. В. издательский дом «Спектр» с. 288, 2019;
8. Сясько В.А., Потапов А.И., Голубев С.С. Неразрушающий контроль качества покрытий. Том 11. Неразрушающий контроль адгезионных характеристик и дефектоскопия покрытий. – СПб.: Политехника принт. 2018. – 548 с.
9. Акустический волноводный контроль линейно-протяженных объектов Муравьева О.В., Муравьев В.В., Стрижак В.А., Мурашов С.А., Пряхин А.В. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2017 г., 234 с., Тираж 200, ISBN 978-5-7692-1560-5
10. [Неразрушающий контроль: Справочник в 8 т. Визуальный и измерительный контроль. Радиационный контроль.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-8-t-vizualnyj-i-izmeritelnyj-kontrol-radiacionnyj-kontrol/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 1: В. 2 кн. Кн. 1 Ф.Р. Соснин. Визуальный и измерительный контроль. Кн. 2. Ф.Р. Соснин. Радиационный контроль. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2008.  560 с.: ил.
11. [Неразрушающий контроль: Справочник в 8 т. Контроль герметичности. Вихретоковый контроль.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-8-t-kontrol-germetichnosti-vixretokovyj-kontrol/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 2: В. 2 кн. Кн. 1 А.И. Евлампиев, Е.Д. Попов, С.Г. Сажин и др. Контроль герметичности /Кн. 2. Ю.К. Федосенко, В.Г. Герасимов, А.Д. Покровский, Ю.Я. Останин. Вихретоковый контроль. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2006.  688 с.: ил.
12. [Неразрушающий контроль: Справочник в 8 т. Ультразвуковой контроль.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-8-t-ultrazvukovoj-kontrol/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 3: И.Н. Ермолов, Ю.В. Ланге. Ультразвуковой контроль. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2008.  864 с.: ил.
13. Пирумов У.Г. Численные методы. - М.: Дрофа, 2007.
14. Вентцель Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика. – Учебник - 5-е издание, стереотипное. - М.: Высшая школа, 2009. – 576 с.

**б) дополнительная литература:**

1. Неразрушающий контроль: Справочник в 7 т. Акустическая тензометрия. Магнитопорошковый метод контроля. Капиллярный контроль. Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 4: В. 3 кн. Кн. 1 В.А. Анисимов, Б.И. Каторгин, А.Н. Куценко и др. Акустическая тензометрия. Кн. 2: Г.С. Шелихов. Магнитопорошковый метод контроля. Кн. 3. М.В. Филинов. Капиллярный контроль. – М.: Машиностроение, 2004.  736 с.: ил.
2. [Неразрушающий контроль: Справочник в 7 т. Тепловой контроль. Электрический контроль.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-7-t-teplovoj-kontrol-elektricheskij-kontrol/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 5: В. 2 кн. Кн. 1 В.П. Вавилов. Тепловой контроль. Кн. 2: К.В. Подмастерьев, Ф.Р. Соснин, С.Ф. Корндорф, Т.И. Ногачева, Е.В. Пахолкин, Л.А. Бондарева, В.Ф. Мужицкий. Электрический контроль. – М.: Машиностроение, 2004.  679 с.: ил. и цв. вкладка 24 с.
3. [Неразрушающий контроль: Справочник в 7 т. Магнитные методы контроля. Оптический контроль. Радиоволновой контроль.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-7-t-magnitnye-metody-kontrolya-opticheskij-kontrol-radiovolnovoj-kontrol/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 6: В. 3 кн. Кн. 1 В.В. Клюев, В.Ф. Мужицкий, Э.С. Горкунов, В.Е. Щербинин. Магнитные методы контроля. Кн. 2: В.Н. Филинов, А.А. Кеткович, М.В. Филинов. Оптический контроль. Кн. 3. В.И. Матвеев. Радиоволновой контроль. – М.: Машиностроение, 2004.  832 с.: ил.
4. [Неразрушающий контроль: Справочник в 7 т. Акустическая тензометрия. Магнитопорошковый метод контроля. Капиллярный контроль.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-7-t-akusticheskaya-tenzometriya-magnitoporoshkovyj-metod-kontrolya-kapillyarnyj-kontrol/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 4: В. 3 кн. Кн. 1 В.А. Анисимов, Б.И. Каторгин, А.Н. Куценко и др. Акустическая тензометрия. Кн. 2: Г.С. Шелихов. Магнитопорошковый метод контроля. Кн. 3. М.В. Филинов. Капиллярный контроль. – М.: Машиностроение, 2004.  736 с.: ил.
5. [Неразрушающий контроль: Справочник в 8 т. Экологическая диагностика. Антитеррористическая и криминалистическая диагностика.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-8-t-ekologicheskaya-diagnostika-antiterroristicheskaya-i-kriminalisticheskaya-diagnostika/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 8: В. 2 кн. Кн. 1 В.В. Клюев, А.А. Кеткович, В.Ф. Крапивин и др. Экологическая диагностика. Кн. 2: А.В. Ковалев. Антитеррористическая и криминалистическая диагностика. – М.: Машиностроение, 2005.  789 с.: ил.
6. Арсенин В.Я. Методы математической физики и специальные функции. – М.: Наука, 2004. – 432 с.
7. Будак Б.М., Самарский А.А., Тихонов А.Н. Сборник задач по математической физике. – М.: Наука, 2002. - 688 с.
8. Волков, Е. А. Численные методы. СПб.: Лань, 2004. 248 с.
9. Журнал «В мире неразрушающего контроля» ISSN 1609-3178 (РИНЦ)
10. Акустический волноводный контроль линейно-протяженных объектов Муравьева О.В., Муравьев В.В., Стрижак В.А., Мурашов С.А., Пряхин А.В. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2017 г., 234 с., Тираж 200, ISBN 978-5-7692-1560-5

## 8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимые для освоения дисциплины

1. <http://library.mirea.ru/> – научно-техническая библиотека Московского технологического института.
2. <https://e.lanbook.com/> – электронно-библиотечная системы (ЭБС) Издательства «Лань»

## 8.3. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

## 8.4. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

* Научно-учебная лаборатория неразрушающего контроля: компьютеризированная вихретоковая система КОМВИС-12, Вихретоковый дефектоскоп КОМВИС ЛМ, Вихретоковый дефектоскоп «Зонд ВД-96», Вихретоковый дефектоскоп «Галс ВД-103», Дефектометр «Зонд ИГТ-98», Магнитный толщиномер МТ-2007, Ферритометр магнитный МФ 51 НЦ, Магнитометр (микротесламетр) МФ-24ФМ, Магнитопорошковый дефектоскоп модульный МД-М, Дефектоскоп на постоянных магнитах портативный МД-6, Ультрафиолетовый светильник «Super UV-2005», Комплект для визуального и измерительного контроля ВИК-1А, Люксметр ТКА-Люкс, Установка измерительная ультразвуковая серии «СКАНЕР», Ультразвуковой дефектоскоп А1214 ЭКСПЕРТ, Ультразвуковой дефектоскоп А1550 Intro Visor, Ультразвуковой дефектоскоп А1212, Ультразвуковой дефектоскоп УД2-102 «ПЕЛЕНГ», Ультразвуковой толщиномер А1209 Вихретоковый преобразователь типа КВТП 2×4, Вихретоковый преобразователь типа УВТП 10×30, Ультразвуковые преобразователи П-121-1,8-50SL, П-121-1,8-60SL, П-121-2,5-40SL, П-121-2,5-50SL, П-121-2,5-60SL, П-121-2,5-65SL, П-121-5,0-65SL, П-121-5,0-70SL, П-121-5,0-75SL, П-121-5,0-75S Ø57, П-121-5,0-65S Ø159, П-122-5,0-70 «Дуэт» Ø57…63, П-122-5,0-70 «Дуэт» Ø76…89, П-111-5,0-Ø8 S, П-111-5,0-Ø8 S, П-111-2,5-Ø12 S, П-112-5,0-Ø6/2 , П-112-5,0-Ø6/2, П-112-2,5-Ø10/2, РСМ-5Ф Ø25 мм (П122-5-50Ф Ø25), РСМ-5Ф Ø38 мм (П122-5-50Ф Ø38)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

|  |
| --- |
|  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  **«МИРЭА – Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**  Первый проректор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.И. Прокопов  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.07 «Первичные преобразователи приборов неразрушающего контроля»**

Направление подготовки

**12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические   
системы и технологии»**

Научная специальность

**2.2.8 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ,   
материалов и изделий»**

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Первичные преобразователи приборов неразрушающего контроля» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся общепрофессиональные (ОПК-3) и профессиональной (ПК-1) компетенций в с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

# Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Первичные преобразователи приборов неразрушающего контроля» является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана направления подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии». Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 акад. час.).

Для освоения дисциплины «Первичные преобразователи приборов неразрушающего контроля» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными в результате формирования и развития компетенций в следующих дисциплинах и практиках:

**УК-1** (способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-2** (способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-3** (готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач):

- организация научных исследований (1 семестр);

- история и философия науки (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-4** (готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках):

- иностранный язык (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-5** (способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности)

- история и философия науки (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**УК-6** (способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития):

- история и философия науки (3 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**ОПК -1** (способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований):

- иностранный язык (2 семестр);

- современные методы контроля (3 семестр);

- материаловедение (5 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК -2** (способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-3** (владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере):

- история и философия науки (3 семестр);

- специальные вопросы математики (5 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК -4** (способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-5** (способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-6** (способность подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-7** (готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования):

- история и философия науки (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**ПК-1** (готовность к разработке технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов):

- организация научных исследований (1 семестр);

- иностранный язык (2 семестр);

- современные методы контроля (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- материаловедение (5 семестр);

- специальные вопросы математики (5 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

# Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы высшей квалификации (компетенциями выпускников)

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции**  **(код и название компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций** |
| **ОПК-3** (владением методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере) | **Знать:**  - теоретические основы информационно-измерительных и управляющих систем;  - Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной сред; |
| **Уметь**  - ориентироваться в современных тенденциях развития информационно-измерительных и управляющих систем;  - пользоваться современной научно-технической информацией по рассматриваемым в рамках дисциплины проблемам и задачам; |
| **Владеть**  - представлением о направлениях развития информационно-измерительных и управляющих систем в мире и в нашей стране; |
| **ПК-1** (Готовность к разработке технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов) | **Знать**  - роль отечественных ученых в развитии методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;  - наиболее перспективные направления современного развития методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий. |
| **Уметь**  - пользоваться современной научно-технической информацией по рассматриваемым в рамках дисциплины проблемам и задачам;  - сформулировать предложения по определенному научному направлению и оформить результаты в виде реферата. |
| **Владеть**  - навыками использования источников современной общетехнической и специальной научно-технической информации для решения поставленных задач;  - навыками применения современных методов работы в информационном пространстве. |

# Содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 акад. час.).

## 4.1. Распределение объема и содержания дисциплины (модуля) по разделам, семестрам, видам учебной работы и формам контроля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела | Семестр | Неделя семестра | Объем (в акад. час.) | | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*  Формы промежуточной аттестации *(по семестрам)* |
| Всего | Контактная работа (по видам учебных занятий) | | | | СР | Контроль |
| Всего | ЛК | ПР | СР  под  рук. |
|  | 6 | 1–2 | 18 | 2 | 1 | 1 |  | 16 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
|  | 6 | 3–8 | 18 | 2 | 1 | 1 |  | 16 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
|  | 6 | 9–14 | 18 | 2 | 1 | 1 |  | 16 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
|  | 6 | 15–16 | 18 | 2 | 1 | 1 |  | 16 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
| По материалам семестра | | | 72 |  |  |  |  |  | 36 |  |
| *Всего в 6 семестре:* | | | *108* | *8* | *4* | *4* |  | *64* | *36* |  |
| **Всего:** | | | **108** | **8** | **4** | **4** |  | **64** | **36** |  |

## 4.2. Наименование и содержание разделов дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  раздела | Наименование  раздела | Содержание  раздела |
| 1 | Основные понятия | Виды первичных преобразователей. Принципы построения. |
| 2 | Конструкции первичных преобразователей | Основные виды конструкций вихретоковых преобразователей (ВТП). Накладные, проходные и другие виды ВТП. Способы повышения точности. |
| 3 | Расчёт первичных преобразователей | Математическая модель ВТП. Годографы. Расчёт оптимальных параметров ВТП. Моделирование ВТП методом конечных элементов. |
| 4 | Особенности изготовления первичных преобразователей | Технологические особенности изготовления ВТП. Влияние параметров магнитопроводов, намоточных проводов и других элементов конструкции ВТП на его характеристики. |

## 4.3. Лабораторные работы (ЛБ)

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

## 4.4. Практические занятия (ПР)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий | Трудоемкость (в акад. час.) |
|  | 2 | Изучение конструкции ВТП различных типов. | 1 |
|  | 2 | Контроль изделий ВТП различных типов | 1 |
|  | 3 | Математическое моделирование ВТП . | 1 |
|  | 4 | Изготовление ВТП | 1 |
| **Всего:** | | | **4** |

# Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок и сроки ее выполнения:

* подготовка к лекциям и практическим занятиям с использованием конспекта лекций, материалов практических занятий и приведенных ниже (п 8.1 и 8.2) источников (в соответствии с расписанием занятий);
* оформление отчетов по выполненным практическим заданиям и теоретическая подготовка к их сдаче (в соответствии с расписанием занятий).

Перечень вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – в соответствии с тематикой дисциплины.

# Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

## 6.1. Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Первичные преобразователи приборов неразрушающего контроля», с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы.

## 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивая

### **6.2.1.** Показатели и критерии оценивания компетенций, используемые шкалы оценивания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Элементы компетенций (знания, умения, владения)** | **Показатели оценивания** | **Критерии**  **оценивания** | **Средства**  **оценивания** | **Шкалы**  **оценивания** |
| **Знать**  **(ОПК-3)** | **Знание**  теоретические основы информационно-измерительных и управляющих систем;  Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной сред; | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-3)** | **Умение**  ориентироваться в современных тенденциях развития информационно-измерительных и управляющих систем;  пользоваться современной научно-технической информацией по рассматриваемым в рамках дисциплины проблемам и задачам; | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-3)** | **Владение**  представлением о направлениях развития информационно-измерительных и управляющих систем в мире и в нашей стране; | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  выполнение практического задания,  защита лабораторной работы  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ПК-1)** | **Знание**  роль отечественных ученых в развитии методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;  наиболее перспективные направления современного развития методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-1)** | **Умение**  пользоваться современной научно-технической информацией по рассматриваемым в рамках дисциплины проблемам и задачам;  сформулировать предложения по определенному научному направлению и оформить результаты в виде реферата. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-1)** | **Владение**  навыками использования источников современной общетехнической и специальной научно-технической информации для решения поставленных задач;  навыками применения современных методов работы в информационном пространстве. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  выполнение практического задания,  защита лабораторной работы  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 2 |

### **6.2.2. Описание шкал оценивания степени сформированности элементов компетенций**

**Шкала 1**.Оценка сформированности отдельных элементов компетенций

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований к степени сформированности**  **компетенции** | | |
| Цифр. | Оценка |
| **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
| 1 | Неудовлетворительно | Отсутствие знаний | Отсутствие умений | Отсутствие навыков |
| 2 | Неудовлетворительно | Фрагментарные знания | Частично освоенное умение | Фрагментарное применение |
| 3 | Удовлетворительно | Общие, но не структурированные знания | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение | В целом успешное, но не систематическое применение |
| 4 | Хорошо | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков |
| 5 | Отлично | Сформированные систематические знания | Сформированное умение | Успешное и систематическое применение навыков |

**Шкала 2.** Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований к степени сформированности**  **компетенции** |
| Цифр. | Оценка |
| 1 | Неудовлетворительно | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале |
| 2 | Удовлетворительно или  неудовлетворительно  (*по усмотрению преподавателя)* | Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 | Удовлетворительно | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 | Хорошо | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 | Отлично | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины. |

## 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

## Типовые вопросы и задания для текущего контроля (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций ОПК–3, ПК–1 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины

Примеры вопросов и заданий по разделу 1:

* Приведите примеры конструкций ВТП. Объясните их особенности.
* Приведите классификацию конструкций ВТП

Примеры вопросов и заданий по разделу 3:

* Покажите роль параметр *β* при анализе конструкции ВТП
* Какие параметры необходимы при расчёте ВТП методом конечных элементов?

Примеры вопросов и заданий по разделу 5:

* Объясните влияние способа намотки обмоток на параметры ВТП.
* Расскажите способы балансировки дифференциальных ВТП.

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности компетенции компетенций ОПК–3, ПК–  в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

* 1. Электромагнитное поле и его основные характеристики.
  2. Способы регистрации и измерения параметров электромагнитного поля
  3. Магнитное поле и его основные характеристики.
  4. Способы регистрации и измерения параметров магнитного поля.
  5. Электрическое поле и его основные характеристики.
  6. Способы регистрации и измерения параметров электрического поля.
  7. Электрический ток, его основные характеристики.
  8. Методы измерения электрических величин.
  9. Основные законы оптики.
  10. Методы измерение линейных и угловых величин.
  11. Основные законы теплопередачи.
  12. Методы измерения температуры. Тепловой контроль.
  13. Виды ионизирующего излучения.
  14. Методы измерения ионизирующего излучения. Защита от него.
  15. Основные законы акустики.
  16. Особенности распространения ультразвуковых колебаний в различных средах.
  17. Методы применения ультразвука для определения свойств материалов и изделий.
  18. Акустическая эмиссия – физика и применение для исследования материалов и изделий.
  19. Основные законы электротехники.
  20. Основные явления в электрической цепи.
  21. Величины характеризующие электрические цепи.
  22. Режимы работы электрической цепи.
  23. Метод преобразования цепей.
  24. Методы расчета и свойства электрических цепей.
  25. Логические элементы.
  26. Электрические аппараты и схемы управления.
  27. Резонанс в электрических цепях.
  28. Основные аксиомы и тождества алгебры логики.
  29. Аналитическая форма представления булевых функций.
  30. Упрощение булевых функций.
  31. Резистивно-транзисторные интегральные микросхемы (ИМС).
  32. Диодно-транзисторные ИМС.
  33. Интегральные микросхемы с эмиттерными связями.
  34. Интегральные элементы инжекционной логики.
  35. Транзисторно-транзисторные ИМС.
  36. Логические элементы на полевых транзистора.
  37. Триггеры.
  38. Регистры.
  39. Счетчики.
  40. Разработка и применение средств неразрушающего контроля.
  41. Общая характеристика СНК.
  42. Стандартизация и унификация СНК.
  43. Автоматизация СНК.
  44. Экспертные системы.
  45. Экономическая эффективность применения СНК.
  46. Виды электромагнитного метода контроля.
  47. Средства электромагнитного метода контроля.
  48. Виды электрического метода контроля.
  49. Средства электрического метода контроля.
  50. Виды магнитного метода контроля.
  51. Средства магнитного метода контроля.
  52. Виды оптического метода контроля.
  53. Средства оптического метода контроля.
  54. Виды теплового метода контроля.
  55. Средства теплового метода контроля.
  56. Виды радиационного метода контроля.
  57. Средства радиационного метода контроля.
  58. Виды акустического метода контроля.
  59. Средства акустического метода контроля.
  60. Источники ионизирующего излучения для радиационного контроля.
  61. Методы промышленной радиографии.
  62. Средства промышленной радиографии.
  63. Методы радиоскопии.
  64. Средства радиоскопии.
  65. Методы радиометрии.
  66. Средства радиометрии.
  67. Промышленная рентгеновская вычислительная томография.
  68. Акустические методы контроля.
  69. Акустические средства контроля.
  70. Магнитные приборы.
  71. Вихретоковые методы контроля.
  72. Вихретоковые средства контроля.
  73. Радиоволновые методы контроля.
  74. Радиоволновые средства контроля.
  75. Электрические средства контроля.
  76. Электрические методы контроля.
  77. Оптические методы контроля.
  78. Оптические средства контроля.
  79. Тепловые методы контроля.
  80. Тепловые средства контроля.
  81. Системы технического зрения.
  82. Методы течеискания.
  83. Средства течеискания.
  84. Средства капиллярного контроля.
  85. Дифференциальные уравнения первого порядка.
  86. Дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка.
  87. Уравнения гиперболического типа.
  88. Уравнения параболического типа.
  89. Уравнения эллиптического типа.
  90. Специальные функции математической физики.
  91. Решение СЛУ численными методами.
  92. Численное интегрирование.
  93. Метод конечных разностей.
  94. Метод конечных элементов.
  95. Основные величины теории вероятности.
  96. Дискретные и непрерывные распределения.
  97. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины
  98. Правдоподобие.

## 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры и средства оценивания элементов компетенций по дисциплине

«Первичные преобразователи приборов неразрушающего контроля»

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Процедура проведения** | **Средство оценивания** | | | | | | |
| Текущий контроль | | | | Промежуточный контроль | | |
| Выполнение устных заданий | Выполнение письменных заданий | Выполнение практических заданий | Защита лабораторных работ | Защита курсового проекта | Зачет | Экзамен |
| Продолжительность контроля | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | В соответствии с принятыми нормами времени | В соответствии с принятыми нормами времени | В соответствии с принятыми нормами времени |
| Форма проведения  контроля | Устный опрос | Письменный опрос | Письменный опрос | Устная защита | В устной форме | В устной форме | В письменной форме |
| Вид проверочного задания | Устные вопросы | Письменные задания | Практические задания | Устные вопросы | задание на курсовую работу | вопросы к зачету | экзаменационный билет |
| Форма отчета | Устные ответы | Ответы в письменной форме | Ответы в письменной форме | Ответы в устной форме | Защита курсовой проекта | Ответы в письменной форме (устное собеседование) | Ответы в письменной форме |
| Раздаточный материал | Нет | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература |

1. **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Первичные преобразователи приборов неразрушающего контроля» предусматривает лекции, практические занятия и лабораторные работы. Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения лабораторных работ и учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:

перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям аспирантам необходимо:

* приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
* до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
* в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
* в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
* на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Аспирантам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Аспиранты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу экзаменационной сессии не допускаются к экзамену.

# Ресурсное обеспечение дисциплины

## 8.1. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

**а) основная литература:**

1. Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для академического бакалавриата» Новокрещенов В. В.  Родякина Р.В.  Прохоров Н. Н., Издательство Юрайт, 2019 год;
2. «Методы и методики неразрушающего контроля Диагностика нефтегазопромыслового оборудования» Игорь Быков  
   Дмитрий Борейко издательство LAP Lambert Academic Publishing, 2015;
3. АКУСТИКО-ЭМИССИОННАЯ ДИАГНОСТИКА Иванов В.И., Барат В.А. издательский дом «Спектр» с. 368, 2017;
4. Современные компьютерные дефектоскопы для ультразвуковых исследований и неразрушающего контроля: учеб. -метод. Пособие Зацепин A.Ф., Бирюков Д.Ю. Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина с.120, 2016
5. Обработка и интерпретация результатов геофизических исследований и неразрушающего контроля: Учебное пособие Набатов В.В. Издательство "МИСИС", с. 78, 2018
6. Автоматизация измерений, контроля и испытаний: учебное пособие Шалыгин М.Г., Вавилин Я.А. Издательство "Лань" с. 172, 2019;
7. РАДИАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ Косарина Е. И., Крупнина О. А., Степанов А. В. издательский дом «Спектр» с. 288, 2019;
8. Сясько В.А., Потапов А.И., Голубев С.С. Неразрушающий контроль качества покрытий. Том 11. Неразрушающий контроль адгезионных характеристик и дефектоскопия покрытий. – СПб.: Политехника принт. 2018. – 548 с.
9. Акустический волноводный контроль линейно-протяженных объектов Муравьева О.В., Муравьев В.В., Стрижак В.А., Мурашов С.А., Пряхин А.В. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2017 г., 234 с., Тираж 200, ISBN 978-5-7692-1560-5
10. [Неразрушающий контроль: Справочник в 8 т. Визуальный и измерительный контроль. Радиационный контроль.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-8-t-vizualnyj-i-izmeritelnyj-kontrol-radiacionnyj-kontrol/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 1: В. 2 кн. Кн. 1 Ф.Р. Соснин. Визуальный и измерительный контроль. Кн. 2. Ф.Р. Соснин. Радиационный контроль. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2008.  560 с.: ил.
11. [Неразрушающий контроль: Справочник в 8 т. Контроль герметичности. Вихретоковый контроль.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-8-t-kontrol-germetichnosti-vixretokovyj-kontrol/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 2: В. 2 кн. Кн. 1 А.И. Евлампиев, Е.Д. Попов, С.Г. Сажин и др. Контроль герметичности /Кн. 2. Ю.К. Федосенко, В.Г. Герасимов, А.Д. Покровский, Ю.Я. Останин. Вихретоковый контроль. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2006.  688 с.: ил.
12. [Неразрушающий контроль: Справочник в 8 т. Ультразвуковой контроль.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-8-t-ultrazvukovoj-kontrol/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 3: И.Н. Ермолов, Ю.В. Ланге. Ультразвуковой контроль. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2008.  864 с.: ил.
13. Пирумов У.Г. Численные методы. - М.: Дрофа, 2007.
14. Вентцель Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика. – Учебник - 5-е издание, стереотипное. - М.: Высшая школа, 2009. – 576 с.

**б) дополнительная литература:**

1. Неразрушающий контроль: Справочник в 7 т. Акустическая тензометрия. Магнитопорошковый метод контроля. Капиллярный контроль. Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 4: В. 3 кн. Кн. 1 В.А. Анисимов, Б.И. Каторгин, А.Н. Куценко и др. Акустическая тензометрия. Кн. 2: Г.С. Шелихов. Магнитопорошковый метод контроля. Кн. 3. М.В. Филинов. Капиллярный контроль. – М.: Машиностроение, 2004.  736 с.: ил.
2. [Неразрушающий контроль: Справочник в 7 т. Тепловой контроль. Электрический контроль.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-7-t-teplovoj-kontrol-elektricheskij-kontrol/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 5: В. 2 кн. Кн. 1 В.П. Вавилов. Тепловой контроль. Кн. 2: К.В. Подмастерьев, Ф.Р. Соснин, С.Ф. Корндорф, Т.И. Ногачева, Е.В. Пахолкин, Л.А. Бондарева, В.Ф. Мужицкий. Электрический контроль. – М.: Машиностроение, 2004.  679 с.: ил. и цв. вкладка 24 с.
3. [Неразрушающий контроль: Справочник в 7 т. Магнитные методы контроля. Оптический контроль. Радиоволновой контроль.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-7-t-magnitnye-metody-kontrolya-opticheskij-kontrol-radiovolnovoj-kontrol/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 6: В. 3 кн. Кн. 1 В.В. Клюев, В.Ф. Мужицкий, Э.С. Горкунов, В.Е. Щербинин. Магнитные методы контроля. Кн. 2: В.Н. Филинов, А.А. Кеткович, М.В. Филинов. Оптический контроль. Кн. 3. В.И. Матвеев. Радиоволновой контроль. – М.: Машиностроение, 2004.  832 с.: ил.
4. [Неразрушающий контроль: Справочник в 7 т. Акустическая тензометрия. Магнитопорошковый метод контроля. Капиллярный контроль.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-7-t-akusticheskaya-tenzometriya-magnitoporoshkovyj-metod-kontrolya-kapillyarnyj-kontrol/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 4: В. 3 кн. Кн. 1 В.А. Анисимов, Б.И. Каторгин, А.Н. Куценко и др. Акустическая тензометрия. Кн. 2: Г.С. Шелихов. Магнитопорошковый метод контроля. Кн. 3. М.В. Филинов. Капиллярный контроль. – М.: Машиностроение, 2004.  736 с.: ил.
5. [Неразрушающий контроль: Справочник в 8 т. Экологическая диагностика. Антитеррористическая и криминалистическая диагностика.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-8-t-ekologicheskaya-diagnostika-antiterroristicheskaya-i-kriminalisticheskaya-diagnostika/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 8: В. 2 кн. Кн. 1 В.В. Клюев, А.А. Кеткович, В.Ф. Крапивин и др. Экологическая диагностика. Кн. 2: А.В. Ковалев. Антитеррористическая и криминалистическая диагностика. – М.: Машиностроение, 2005.  789 с.: ил.
6. Арсенин В.Я. Методы математической физики и специальные функции. – М.: Наука, 2004. – 432 с.
7. Будак Б.М., Самарский А.А., Тихонов А.Н. Сборник задач по математической физике. – М.: Наука, 2002. - 688 с.
8. Волков, Е. А. Численные методы. СПб.: Лань, 2004. 248 с.
9. Журнал «В мире неразрушающего контроля» ISSN 1609-3178 (РИНЦ)
10. Акустический волноводный контроль линейно-протяженных объектов Муравьева О.В., Муравьев В.В., Стрижак В.А., Мурашов С.А., Пряхин А.В. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2017 г., 234 с., Тираж 200, ISBN 978-5-7692-1560-5

## 8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимые для освоения дисциплины

1. <http://e.lanbook.com>

## 8.3. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

## 8.4. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

* Научно-учебная лаборатория неразрушающего контроля: компьютеризированная вихретоковая система КОМВИС-12, Вихретоковый дефектоскоп КОМВИС ЛМ, Вихретоковый дефектоскоп «Зонд ВД-96», Вихретоковый дефектоскоп «Галс ВД-103», Дефектометр «Зонд ИГТ-98», Магнитный толщиномер МТ-2007, Ферритометр магнитный МФ 51 НЦ, Магнитометр (микротесламетр) МФ-24ФМ, Магнитопорошковый дефектоскоп модульный МД-М, Дефектоскоп на постоянных магнитах портативный МД-6, Ультрафиолетовый светильник «Super UV-2005», Комплект для визуального и измерительного контроля ВИК-1А, Люксметр ТКА-Люкс, Установка измерительная ультразвуковая серии «СКАНЕР», Ультразвуковой дефектоскоп А1214 ЭКСПЕРТ, Ультразвуковой дефектоскоп А1550 Intro Visor, Ультразвуковой дефектоскоп А1212, Ультразвуковой дефектоскоп УД2-102 «ПЕЛЕНГ», Ультразвуковой толщиномер А1209 Вихретоковый преобразователь типа КВТП 2×4, Вихретоковый преобразователь типа УВТП 10×30, Ультразвуковые преобразователи П-121-1,8-50SL, П-121-1,8-60SL, П-121-2,5-40SL, П-121-2,5-50SL, П-121-2,5-60SL, П-121-2,5-65SL, П-121-5,0-65SL, П-121-5,0-70SL, П-121-5,0-75SL, П-121-5,0-75S Ø57, П-121-5,0-65S Ø159, П-122-5,0-70 «Дуэт» Ø57…63, П-122-5,0-70 «Дуэт» Ø76…89, П-111-5,0-Ø8 S, П-111-5,0-Ø8 S, П-111-2,5-Ø12 S, П-112-5,0-Ø6/2 , П-112-5,0-Ø6/2, П-112-2,5-Ø10/2, РСМ-5Ф Ø25 мм (П122-5-50Ф Ø25), РСМ-5Ф Ø38 мм (П122-5-50Ф Ø38)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

|  |
| --- |
|  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  **«МИРЭА – Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**  Первый проректор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.И. Прокопов  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.08 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной сред»**

Направление подготовки

**12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические   
системы и технологии»**

Научная специальность

**2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной сред»**

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

# Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной сред» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся универсальные (УК-1), общепрофессиональные (ОПК-1, ОПК-5) и профессиональные (ПК-1) компетенций в с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

# Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной сред» является вариативной части учебного плана направления подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды». Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 акад. часа). Формы промежуточной аттестации: экзамен.

Для освоения дисциплины «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной сред» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными в результате формирования и развития компетенций в следующих дисциплинах и практиках:

**УК-1** (способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-2** (способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-3** (готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач):

- организация научных исследований (1 семестр);

- история и философия науки (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-4** (готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках):

- иностранный язык (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**УК-5** (способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности)

- история и философия науки (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**УК-6** (способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития):

- история и философия науки (3 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**ОПК -1** (способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований):

- иностранный язык (2 семестр);

- современные методы контроля (3 семестр);

- материаловедение (5 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК -2** (способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-3** (владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере):

- история и философия науки (3 семестр);

- специальные вопросы математики (5 семестр);

- первичные преобразователи приборов неразрушающего контроля (6 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК -4** (способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-5** (способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-6** (способность подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-7** (готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования):

- история и философия науки (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**ПК-1** (готовность к разработке технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов):

- организация научных исследований (1 семестр);

- иностранный язык (2 семестр);

- современные методы контроля (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- материаловедение (5 семестр);

- специальные вопросы математики (5 семестр);

- современные средства неразрушающего контроля и особенности их применения (6 семестр);

- первичные преобразователи приборов неразрушающего контроля (6 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

# Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы высшей квалификации (компетенциями выпускников)

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции**  **(код и название компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций** |
| **УК-1** (способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях) | **Знать**  - теоретические основы методов оценки технологичности конструкторских решений, разработки техпроцессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов; |
| **Уметь**  - выполнять расчеты по оценке технологичности конструкторских решений, разработке техпроцессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов; |
| **Владеть**  - навыками оценки технологичности конструкторских решений, разработки техпроцессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов; |
| **ОПК-1** (способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований) | **Знать**  - методологию проектирования, разработки и внедрения техпроцессов и режимов производства, контроля качества приборов, систем и их элементов; |
| **Уметь**  - проектировать, разрабатывать и внедрять техпроцессы, рассчитывать режимы производства, контроля качества приборов, систем и их элементов; |
| **Владеть**  - навыками оценки технологичности конструкторских решений, разработки техпроцессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов; |
| **ОПК-5** (способностью оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования) | **Знать**  - принципы, методы разработки технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией. |
| **Уметь**  - разрабатывать техническое задание на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией. |
| **Владеть**  - навыками разработки технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией. |
| **ПК-1** (Готовность к разработке технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов) | **Знать**  - теоретические основы методов оценки технологичности конструкторских решений, разработки техпроцессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов; |
| **Уметь**  - проектировать, разрабатывать и внедрять техпроцессы, рассчитывать режимы производства, контроля качества приборов, систем и их элементов; |
| **Владеть**  - навыками разработки технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией |

# Содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 акад. часа).

**4.1. Распределение объема и содержания дисциплины (модуля) по разделам, семестрам, видам учебной работы и формам контроля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела | Семестр | Неделя семестра | Объем (в акад. час.) | | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*  Формы промежуточной аттестации *(по семестрам)* |
| Всего | Контактная работа (по видам учебных занятий) | | | | СР | Контроль |
| Всего | ЛК | ПР | СР  под  рук. |
|  | 7 | 1–2 | 10 | 3 | 1 | 2 |  | 7 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
|  | 7 | 3–4 | 9 | 2 | 1 | 1 |  | 7 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
|  | 7 | 5-8 | 9 | 2 | 1 | 1 |  | 7 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
|  | 7 | 9–10 | 8 | 1 | 1 |  |  | 7 |  | Устное собеседование; выполнение практических заданий |
| По материалам 7 семестра | | | 36 |  |  |  |  |  | 36 |  |
| *Всего в 7семестре:* | | | *72* | *8* | *4* | *4* | *0* | *28* | *36* |  |
| **Всего:** | | | **72** | **8** | **4** | **4** | **0** | **28** | **36** |  |

## 4.2. Наименование и содержание разделов дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  раздела | Наименование  раздела | Содержание  раздела |
|  | Теоретические основы контроля технических и природных объектов | Объекты контроля. Общие сведения о методах и приборах контроля. Основы метрологии и метрологического обеспечения |
|  | Приборы и методы неразрушающего контроля материалов и изделий | Приборы и методы акустического, вибрационного, капиллярного, магнитного, оптического, радиационного, радиоволнового, теплового, электрического контроля |
|  | Приборы и методы контроля веществ (аналитический контроль) | Приборы и методы контроля состава жидкостей. Приборы и методы контроля состава газов. |
|  | Приборы и системы контроля природной среды | Классификация методов контроля параметров природной среды. Системы экологического мониторинга. |

## 4.3. Лабораторные работы (ЛБ)

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

## 4.4. Практические занятия (ПР)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий | Трудоемкость (в акад. час.) |
|  | 2 | Применение приборов акустического, вибрационного, капиллярного, магнитного, оптического, радиационного, радиоволнового, теплового, электрического контроля | 2 |
|  | 3 | Применение приборов контроля веществ (аналитический контроль) | 1 |
|  | 4 | Применение приборов и системы контроля природной среды | 1 |
| **Всего:** | | | **4** |

# Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок и сроки ее выполнения:

* подготовка к лекциям и практическим занятиям с использованием конспекта лекций, материалов практических занятий и приведенных ниже (п 8.1 и 8.2) источников (в соответствии с расписанием занятий);
* оформление отчетов по выполненным практическим заданиям и теоретическая подготовка к их сдаче (в соответствии с расписанием занятий).

Перечень вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – в соответствии с тематикой дисциплины.

# Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

## 6.1. Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной сред», с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы.

## 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивая

### **6.2.1.** Показатели и критерии оценивания компетенций, используемые шкалы оценивания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Элементы компетенций (знания, умения, владения)** | **Показатели оценивания** | **Критерии**  **оценивания** | **Средства**  **оценивания** | **Шкалы**  **оценивания** |
| **Знать**  **(УК-1)** | **Знать**  теоретические основы методов оценки технологичности конструкторских решений, разработки техпроцессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов; | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-1)** | **Уметь**  выполнять расчеты по оценке технологичности конструкторских решений, разработке техпроцессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов; | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-1)** | **Владеть**  навыками оценки технологичности конструкторских решений, разработки техпроцессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов; | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  выполнение практического задания,  защита лабораторной работы  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-1)** | **Знать**  методологию проектирования, разработки и внедрения техпроцессов и режимов производства, контроля качества приборов, систем и их элементов; | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-1)** | **Уметь**  проектировать, разрабатывать и внедрять техпроцессы, рассчитывать режимы производства, контроля качества приборов, систем и их элементов; | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-1)** | **Владеть**  навыками оценки технологичности конструкторских решений, разработки техпроцессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов; | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  выполнение практического задания,  защита лабораторной работы  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-5)** | **Знать**  принципы, методы разработки технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-5)** | **Уметь**  разрабатывать техническое задание на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-5)** | **Владеть**  навыками разработки технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  выполнение практического задания,  защита лабораторной работы  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ПК-1)** | **Знать**  теоретические основы методов оценки технологичности конструкторских решений, разработки техпроцессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов; | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  зачет | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-1)** | **Уметь**  проектировать, разрабатывать и внедрять техпроцессы, рассчитывать режимы производства, контроля качества приборов, систем и их элементов; | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  выполнение устных/ письменных заданий  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-1)** | **Владеть**  навыками разработки технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  выполнение практического задания,  защита лабораторной работы  Промежуточная аттестация:  экзамен | Шкала 2 |

### **6.2.2. Описание шкал оценивания степени сформированности элементов компетенций**

**Шкала 1.** Оценка сформированности отдельных элементов компетенций

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований к степени сформированности**  **компетенции** | | |
| Цифр. | Оценка |
| **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
| 1 | Неудовлетворительно | Отсутствие знаний | Отсутствие умений | Отсутствие навыков |
| 2 | Неудовлетворительно | Фрагментарные знания | Частично освоенное умение | Фрагментарное применение |
| 3 | Удовлетворительно | Общие, но не структурированные знания | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение | В целом успешное, но не систематическое применение |
| 4 | Хорошо | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков |
| 5 | Отлично | Сформированные систематические знания | Сформированное умение | Успешное и систематическое применение навыков |

**Шкала 2.** Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначения | | **Формулировка требований к степени сформированности компетенции** |
| Цифр. | Оценка |
| 1 | Неудовлетворительно | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале |
| 2 | Удовлетворительно или  неудовлетворительно  (*по усмотрению преподавателя)* | Знать на уровне о**риентирования**, представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 | Удовлетворительно | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 | Хорошо | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 | Отлично | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины. |

## 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

**Типовые вопросы и задания для текущего контроля** (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций (УК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины

Примеры вопросов и заданий по разделу 1:

* Перечислите методы неразрушающего контроля. Опишите физические принципы их функционирования
* Опишите метрологическое обеспечение одного из методов контроля

Примеры вопросов и заданий по разделу 2:

* Кратко расскажите о приборах и методах акустического контроля
* Кратко расскажите о приборах и методах вибрационного контроля

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности компетенции компетенций УК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1 в рамках промежуточной аттестации по дисциплине):

1. Электромагнитное поле и его основные характеристики.

2. Способы регистрации и измерения параметров электромагнитного поля

3. Магнитное поле и его основные характеристики.

4. Способы регистрации и измерения параметров магнитного поля.

5. Электрическое поле и его основные характеристики.

6. Способы регистрации и измерения параметров электрического поля.

7. Электрический ток, его основные характеристики.

8. Методы измерения электрических величин.

9. Основные законы оптики.

10. Методы измерение линейных и угловых величин.

11. Основные законы теплопередачи.

12. Методы измерения температуры. Тепловой контроль.

13. Виды ионизирующего излучения.

14. Методы измерения ионизирующего излучения. Защита от него.

15. Основные законы акустики.

16. Особенности распространения ультразвуковых колебаний в различных средах.

17. Методы применения ультразвука для определения свойств материалов и изделий.

18. Акустическая эмиссия – физика и применение для исследования материалов и изделий.

19. Основные законы электротехники.

20. Основные явления в электрической цепи.

21. Величины характеризующие электрические цепи.

22. Режимы работы электрической цепи.

23. Метод преобразования цепей.

24. Методы расчета и свойства электрических цепей.

25. Логические элементы.

26. Электрические аппараты и схемы управления.

27. Резонанс в электрических цепях.

28. Основные аксиомы и тождества алгебры логики.

29. Аналитическая форма представления булевых функций.

30. Упрощение булевых функций.

31. Резистивно-транзисторные интегральные микросхемы (ИМС).

32. Диодно-транзисторные ИМС.

33. Интегральные микросхемы с эмиттерными связями.

34. Интегральные элементы инжекционной логики.

35. Транзисторно-транзисторные ИМС.

36. Логические элементы на полевом транзисторе.

37. Триггеры.

38. Регистры.

39. Счетчики.

40. Разработка и применение средств неразрушающего контроля.

41. Общая характеристика СНК.

42. Стандартизация и унификация СНК.

43. Автоматизация СНК.

44. Экспертные системы.

45. Экономическая эффективность применения СНК.

46. Виды электромагнитного метода контроля.

47. Средства электромагнитного метода контроля.

48. Виды электрического метода контроля.

49. Средства электрического метода контроля.

50. Виды магнитного метода контроля.

51. Средства магнитного метода контроля.

52. Виды оптического метода контроля.

53. Средства оптического метода контроля.

54. Виды теплового метода контроля.

55. Средства теплового метода контроля.

56. Виды радиационного метода контроля.

57. Средства радиационного метода контроля.

58. Виды акустического метода контроля.

59. Средства акустического метода контроля.

60. Источники ионизирующего излучения для радиационного контроля.

61. Методы промышленной радиографии.

62. Средства промышленной радиографии.

63. Методы радиоскопии.

64. Средства радиоскопии.

65. Методы радиометрии.

66. Средства радиометрии.

67. Промышленная рентгеновская вычислительная томография.

68. Акустические методы контроля.

69. Акустические средства контроля.

70. Магнитные приборы.

71. Вихретоковые методы контроля.

72. Вихретоковые средства контроля.

73. Радиоволновые методы контроля.

74. Радиоволновые средства контроля.

75. Электрические средства контроля.

76. Электрические методы контроля.

77. Оптические методы контроля.

78. Оптические средства контроля.

79. Тепловые методы контроля.

80. Тепловые средства контроля.

81. Системы технического зрения.

82. Методы течеискания.

83. Средства течеискания.

84. Средства капиллярного контроля.

85. Дифференциальные уравнения первого порядка.

86. Дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка.

87. Уравнения гиперболического типа.

88. Уравнения параболического типа.

89. Уравнения эллиптического типа.

90. Специальные функции математической физики.

91. Решение СЛУ численными методами.

92. Численное интегрирование.

93. Метод конечных разностей.

94. Метод конечных элементов.

95. Основные величины теории вероятности.

96. Дискретные и непрерывные распределения.

97. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины

98. Правдоподобие.

## 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры и средства оценивания элементов компетенций по дисциплине

«Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной сред»

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Процедура проведения** | **Средство оценивания** | | | | | | |
| Текущий контроль | | | | Промежуточный контроль | | |
| Выполнение устных заданий | Выполнение письменных заданий | Выполнение практических заданий | Защита лабораторных работ | Защита курсового проекта | Зачет | Экзамен |
| Продолжительность контроля | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | В соответствии с принятыми нормами времени | В соответствии с принятыми нормами времени | В соответствии с принятыми нормами времени |
| Форма проведения  контроля | Устный опрос | Письменный опрос | Письменный опрос | Устная защита | В устной форме | В устной форме | В письменной форме |
| Вид проверочного задания | Устные вопросы | Письменные задания | Практические задания | Устные вопросы | задание на курсовую работу | вопросы к зачету | экзаменационный билет |
| Форма отчета | Устные ответы | Ответы в письменной форме | Ответы в письменной форме | Ответы в устной форме | Защита курсовой проекта | Ответы в письменной форме (устное собеседование) | Ответы в письменной форме |
| Раздаточный материал | Нет | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература |

# Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной сред» предусматривает лекции и практические занятия. Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:

перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям аспирантам необходимо:

* приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
* до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
* в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
* в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
* на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Аспирантам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Аспиранты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу экзаменационной сессии не допускаются к экзамену.

# Ресурсное обеспечение дисциплины

## 8.1. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

**а) основная литература:**

1. Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для академического бакалавриата» Новокрещенов В. В.  Родякина Р.В.  Прохоров Н. Н., Издательство Юрайт, 2019 год;
2. «Методы и методики неразрушающего контроля Диагностика нефтегазопромыслового оборудования» Игорь Быков  
   Дмитрий Борейко издательство LAP Lambert Academic Publishing, 2015;
3. АКУСТИКО-ЭМИССИОННАЯ ДИАГНОСТИКА Иванов В.И., Барат В.А. издательский дом «Спектр» с. 368, 2017;
4. Современные компьютерные дефектоскопы для ультразвуковых исследований и неразрушающего контроля: учеб. -метод. Пособие Зацепин A.Ф., Бирюков Д.Ю. Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина с.120, 2016
5. Обработка и интерпретация результатов геофизических исследований и неразрушающего контроля: Учебное пособие Набатов В.В. Издательство "МИСИС", с. 78, 2018
6. Автоматизация измерений, контроля и испытаний: учебное пособие Шалыгин М.Г., Вавилин Я.А. Издательство "Лань" с. 172, 2019;
7. РАДИАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ Косарина Е. И., Крупнина О. А., Степанов А. В. издательский дом «Спектр» с. 288, 2019;
8. Сясько В.А., Потапов А.И., Голубев С.С. Неразрушающий контроль качества покрытий. Том 11. Неразрушающий контроль адгезионных характеристик и дефектоскопия покрытий. – СПб.: Политехника принт. 2018. – 548 с.
9. Акустический волноводный контроль линейно-протяженных объектов Муравьева О.В., Муравьев В.В., Стрижак В.А., Мурашов С.А., Пряхин А.В. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2017 г., 234 с., Тираж 200, ISBN 978-5-7692-1560-5
10. [Неразрушающий контроль: Справочник в 8 т. Визуальный и измерительный контроль. Радиационный контроль.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-8-t-vizualnyj-i-izmeritelnyj-kontrol-radiacionnyj-kontrol/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 1: В. 2 кн. Кн. 1 Ф.Р. Соснин. Визуальный и измерительный контроль. Кн. 2. Ф.Р. Соснин. Радиационный контроль. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2008.  560 с.: ил.
11. [Неразрушающий контроль: Справочник в 8 т. Контроль герметичности. Вихретоковый контроль.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-8-t-kontrol-germetichnosti-vixretokovyj-kontrol/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 2: В. 2 кн. Кн. 1 А.И. Евлампиев, Е.Д. Попов, С.Г. Сажин и др. Контроль герметичности /Кн. 2. Ю.К. Федосенко, В.Г. Герасимов, А.Д. Покровский, Ю.Я. Останин. Вихретоковый контроль. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2006.  688 с.: ил.
12. [Неразрушающий контроль: Справочник в 8 т. Ультразвуковой контроль.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-8-t-ultrazvukovoj-kontrol/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 3: И.Н. Ермолов, Ю.В. Ланге. Ультразвуковой контроль. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2008.  864 с.: ил.
13. Пирумов У.Г. Численные методы. - М.: Дрофа, 2007.
14. Вентцель Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика. – Учебник - 5-е издание, стереотипное. - М.: Высшая школа, 2009. – 576 с.

**б) дополнительная литература:**

1. Неразрушающий контроль: Справочник в 7 т. Акустическая тензометрия. Магнитопорошковый метод контроля. Капиллярный контроль. Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 4: В. 3 кн. Кн. 1 В.А. Анисимов, Б.И. Каторгин, А.Н. Куценко и др. Акустическая тензометрия. Кн.2: Г.С. Шелихов. Магнитопорошковый метод контроля. Кн. 3. М.В. Филинов. Капиллярный контроль. – М.: Машиностроение, 2004.  736 с.: ил.
2. [Неразрушающий контроль: Справочник в 7 т. Тепловой контроль. Электрический контроль.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-7-t-teplovoj-kontrol-elektricheskij-kontrol/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 5: В. 2 кн. Кн. 1 В.П. Вавилов. Тепловой контроль. Кн.2: К.В. Подмастерьев, Ф.Р. Соснин, С.Ф.Корндорф, Т.И. Ногачева, Е.В. Пахолкин, Л.А. Бондарева, В.Ф. Мужицкий. Электрический контроль. – М.: Машиностроение, 2004.  679 с.: ил. и цв. вкладка 24 с.
3. [Неразрушающий контроль: Справочник в 7 т. Магнитные методы контроля. Оптический контроль. Радиоволновой контроль.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-7-t-magnitnye-metody-kontrolya-opticheskij-kontrol-radiovolnovoj-kontrol/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 6: В. 3 кн. Кн. 1 В.В. Клюев, В.Ф. Мужицкий, Э.С. Горкунов, В.Е. Щербинин. Магнитные методы контроля. Кн. 2: В.Н. Филинов, А.А. Кеткович, М.В. Филинов. Оптический контроль. Кн. 3. В.И. Матвеев. Радиоволновой контроль. – М.: Машиностроение, 2004.  832 с.: ил.
4. [Неразрушающий контроль: Справочник в 7 т. Акустическая тензометрия. Магнитопорошковый метод контроля. Капиллярный контроль.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-7-t-akusticheskaya-tenzometriya-magnitoporoshkovyj-metod-kontrolya-kapillyarnyj-kontrol/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 4: В. 3 кн. Кн. 1 В.А. Анисимов, Б.И. Каторгин, А.Н. Куценко и др. Акустическая тензометрия. Кн.2: Г.С. Шелихов. Магнитопорошковый метод контроля. Кн. 3. М.В. Филинов. Капиллярный контроль. – М.: Машиностроение, 2004.  736 с.: ил.
5. [Неразрушающий контроль: Справочник в 8 т. Экологическая диагностика. Антитеррористическая и криминалистическая диагностика.](http://www.nio12.ru/products-page/knigi/nerazrushayushhij-kontrol-spravochnik-v-8-t-ekologicheskaya-diagnostika-antiterroristicheskaya-i-kriminalisticheskaya-diagnostika/) Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 8: В. 2 кн. Кн. 1 В.В. Клюев, А.А. Кеткович, В.Ф. Крапивин и др. Экологическая диагностика. Кн. 2: А.В. Ковалев. Антитеррористическая и криминалистическая диагностика. – М.: Машиностроение, 2005.  789 с.: ил.
6. Арсенин В.Я. Методы математической физики и специальные функции. – М.: Наука, 2004. – 432 с.
7. Будак Б.М., Самарский А.А., Тихонов А.Н. Сборник задач по математической физике. – М.: Наука, 2002. - 688 с.
8. Волков Е. А. Численные методы. СПб.: Лань, 2004. 248 с.
9. Журнал «В мире неразрушающего контроля» ISSN 1609-3178 (РИНЦ)
10. Акустический волноводный контроль линейно-протяженных объектов Муравьева О.В., Муравьев В.В., Стрижак В.А., Мурашов С.А., Пряхин А.В. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2017 г., 234 с., Тираж 200, ISBN 978-5-7692-1560-5.

## 8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимые для освоения дисциплины

1. <http://e.lanbook.com>

## 8.3. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

## 8.4. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

* Научно-учебная лаборатория неразрушающего контроля: компьютеризированная вихретоковая система КОМВИС-12, Вихретоковый дефектоскоп КОМВИС ЛМ, Вихретоковый дефектоскоп «Зонд ВД-96», Вихретоковый дефектоскоп «Галс ВД-103», Дефектометр «Зонд ИГТ-98», Магнитный толщиномер МТ-2007, Ферритометр магнитный МФ 51 НЦ, Магнитометр (микротесламетр) МФ-24ФМ, Магнитопорошковый дефектоскоп модульный МД-М, Дефектоскоп на постоянных магнитах портативный МД-6, Ультрафиолетовый светильник «Super UV-2005», Комплект для визуального и измерительного контроля ВИК-1А, Люксметр ТКА-Люкс, Установка измерительная ультразвуковая серии «СКАНЕР», Ультразвуковой дефектоскоп А1214 ЭКСПЕРТ, Ультразвуковой дефектоскоп А1550 Intro Visor, Ультразвуковой дефектоскоп А1212, Ультразвуковой дефектоскоп УД2-102 «ПЕЛЕНГ», Ультразвуковой толщиномер А1209 Вихретоковый преобразователь типа КВТП 2×4, Вихретоковый преобразователь типа УВТП 10×30, Ультразвуковые преобразователи П-121-1,8-50SL, П-121-1,8-60SL, П-121-2,5-40SL, П-121-2,5-50SL, П-121-2,5-60SL, П-121-2,5-65SL, П-121-5,0-65SL, П-121-5,0-70SL, П-121-5,0-75SL, П-121-5,0-75S Ø57, П-121-5,0-65S Ø159, П-122-5,0-70 «Дуэт» Ø57…63, П-122-5,0-70 «Дуэт» Ø76…89, П-111-5,0-Ø8 S, П-111-5,0-Ø8 S, П-111-2,5-Ø12 S, П-112-5,0-Ø6/2 , П-112-5,0-Ø6/2, П-112-2,5-Ø10/2, РСМ-5Ф Ø25 мм (П122-5-50Ф Ø25), РСМ-5Ф Ø38 мм (П122-5-50Ф Ø38)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»