|  |
| --- |
|  |
| 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

**09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Научная специальность

**1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»**

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-6) и профессиональные (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

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

Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части блока «Дисциплины» учебного плана направления подготовки аспирантов 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» с научной специальностью - 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ». 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** (способность к разработке, обоснованию и тестированию новых математических методов моделирования объектов с применением современных компьютерных технологий и применение этих навыков для решения научных и педагогических проблем):

- 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-6** (способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав) | **Уметь:**  - самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области информатики и вычислительной техники с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий на государственном и иностранном языках |
| **ПК-1** способность к разработке, обоснованию и тестированию новых математических методов моделирования объектов с приме-нением современных компьютерных техно-логий и применение этих навыков для решения научных и педагогических проблем | **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-6)** | **Умение:**  самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области информатики и вычислительной техники 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-6, 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-6, 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 09.06.01 «Информация и вычислительная техника» с научной специальностью - 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

|  |
| --- |
|  |
| 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.2 «История и философия науки»**

Направление подготовки

**09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Научная специальность

**1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»**

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-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

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);

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

- иностранный язык (2 семестр);

**ОПК-6** (способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав):

- иностранный язык (2 семестр);

**ПК-1** (способность к разработке, обоснованию и тестированию новых математических методов моделирования объектов с применением современных компьютерных технологий и применение этих навыков для решения научных и педагогических проблем):

- 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-1** (владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности) | **Знать** методологию теоретических и экспериментальных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ |
| **Уметь** применять методы теоретических и экспериментальных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ |
| **Владеть** методологией теоретических и экспериментальных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ |
| **ОПК-2 (**владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационных технологий) | **Знать:**  - основы культуры научного исследования, в том числе с использованием современных информационных технологий), методологические принципы научного исследования; |
| **Уметь:**  - анализировать и оценивать методологические принципы научного исследования, включающие идеалы и нормы научного исследования**,** в том числе с использованием современных информационных технологий; |
| **Владеть:**  - культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационных технологий. |
| **ОПК-3 (**способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности) | **Знать:**  основы методологии научного исследования; |
| **Уметь:**  **-** разрабатывать новые методы исследования на основе знания основ методологии научного исследования; |
| **Владеть:**  - навыками применения новых методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности. |
| **ОПК-4** (готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности) | **Знать:**  - научно-методические основы формирования исследовательского коллектива и принципы организации исследовательского коллектива как субъекта научной деятельности;  - основы профессионального взаимодействия и коммуникации в исследовательском коллективе; |
| **Уметь:**  **-** создавать в исследовательском коллективе условия для конструктивного взаимодействия и конструктивного решения возникающих проблем; |
| **Владеть:**  **-** навыками организации профессионального взаимодействия и коммуникации в исследовательском коллективе. |
| **ОПК-5** (способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях) | **Знать:**  **-** современные достижения и результаты исследований и разработок в области профессиональной деятельности; |
| **Уметь:**  **-** проводить сравнительный анализ и критически оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях; |
| **Владеть:**  **-** навыками объективной оценки результатов исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях. |
| **ОПК-7** (владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности) | **Знать:**  **-** современные научные достижения в области профессиональной деятельности; |
| **Уметь:**  **-** выделять и критически оценивать основные положения и идеи в научных текстах; |
| **Владеть:**  - навыками систематизации информации по теме исследования. |
| **ОПК-8** (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-1)** | **Знание** методологию теоретических и экспериментальных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-1)** | **Умение** применять методы теоретических и экспериментальных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-1)** | **Владение** методологией теоретических и экспериментальных исследований в области математического моделирования, численных ме-тодов и комплексов программ | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-2)** | **Знание** основ культуры научного исследования, в том числе с использованием современных информационных технологий), методологических принципов 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 и оценивать методологические принципы научного исследования, включающие идеалы и нормы научного исследования**,** в том числе с использованием современных информационных технологий. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-2)** | **Владение** культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационных технологий. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-3)** | **Знание** основ методологии научного исследования. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-3)** | **Умение** разрабатывать новые методы исследования на основе знания основ методологии научного исследования. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-3)** | **Владение** навыками применения новых методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-4)** | **Знание** научно-методических основ формирования исследовательского коллектива и принципов организации исследовательского коллектива как субъекта научной деятельности;основ профессионального взаимодействия и коммуникации в исследовательском коллективе. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-4)** | **Умение** создавать в исследовательском коллективе условия для конструктивного взаимодействия и конструктивного решения возникающих проблем. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-4)** | **Владение** навыками организации профессионального взаимодействия и коммуникации в исследовательском коллективе. | 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 и критически оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях. | 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 результатов исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-7)** | **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-7)** | **Умение** выделять и критически оценивать основные положения и идеи в научных текстах. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-7)** | **Владение** навыками систематизации информации по теме исследования. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-8)** | **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-8)** | **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-8)** | **Владение** навыками анализа мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | 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, ОПК-2 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, ОПК-2 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 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» с научной специальностью 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

|  |
| --- |
|  |
| 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

**09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Научная специальность

**1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»**

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 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

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 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника». 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** (способность к разработке, обоснованию и тестированию новых математических методов моделирования объектов с применением современных компьютерных технологий и применение этих навыков для решения научных и педагогических проблем) | **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 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 «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 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-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 глобальные 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

**8.3. 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 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» с научной специальностью 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

|  |
| --- |
|  |
| 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 «Архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей»**

Направление подготовки

**09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Научная специальность

**1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»**

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей» имеет своей целью формировать у обучающихся универсальные (УК-1, УК-2), общепрофессиональные (ОПК-1, ОПК-2) и профессиональные (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности –1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

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

Дисциплина «Архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей» относится к вариативной части блока «Обязательные дисциплины» учебного плана направления подготовки аспирантов 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 акад. часов).

Для освоения дисциплины «Архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей» 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).

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

- иностранный язык (2 семестр).

**ОПК-6** (способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав):

- иностранный язык (2 семестр).

**ПК-1** (способность к разработке, обоснованию и тестированию новых математических методов моделирования объектов с применением современных компьютерных технологий и применение этих навыков для решения научных и педагогических проблем):

- 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** современные научные достижения в области построения устройств и систем вычислительной техники |
| **Уметь** анализировать критически научные достижения при построении вычислительных комплексов, машин и сетей |
| **Владеть** навыками генерации новых идей и оценки результатов проектирования устройств и систем вычислительной техники |
| **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** основы целостного системного научного мировоззрения |
| **Уметь** проектировать и осуществлять комплексные исследования в области построения устройств и систем вычислительной техники |
| **Владеть** способами проектирования и осуществления комплексного исследования в области построения вычислительных комплексов, машин и сетей |
| **ОПК-1** (владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности) | **Знать** особенности построения методологии исследований в области профессиональной деятельности |
| **Уметь** выполнять установку и конфигурирование программного обеспечения для вычислительных комплексов, машин и сетей |
| **Владеть** методами использования современных вычислительных машин, систем и сетей для выполнения проектных и научно-технических расчётов |
| **ОПК-2** (владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий) | **Знать** особенности проведения исследований в профессиональной области |
| **Уметь** организовать работу исследователей с использованием современных информационно-коммуникационных технологий |
| **Владеть** навыками работы исследователя в области построения вычислительных комплексов, машин и сетей |
| **ПК-1** (способность к разработке, обоснованию и тестированию новых математических методов моделирования объектов с применением современных компьютерных технологий и применением этих навыков для решения научных и педагогических проблем) | **Знать** особенности работы в процессе обоснования новых математических методов моделирования объектов с применением современных компьютерных технологий |
| **Уметь** разрабатывать и тестировать новые математические методы моделирования объектов |
| **Владеть** навыками разработки математических методов моделирования объектов с применением современных компьютерных технологий и применением этих навыков для решения научных и педагогических проблем |

1. **Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 ак. 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. |
|  | 3 | 1 | 16 | 4 | 2 | 2 |  | 6 | 6 | Письменный опрос; тестирование; устное собеседование |
|  | 3 | 2-3 | 23 | 8 | 4 | 4 |  | 10 | 5 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
|  | 3 | 4-5 | 21 | 8 | 4 | 4 |  | 8 | 5 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
|  | 3 | 6-7 | 21 | 8 | 4 | 4 |  | 8 | 5 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
|  | 3 | 8 | 27 | 4 | 2 | 2 |  | 8 | 15 | Письменный опрос; тестирование; устное собеседование |
| По материалам курса | | | 36 |  |  |  |  |  | 36 | Экзамен |
| *Всего в 3*  *семестре:* | | | *108* | *32* | *16* | *16* |  | *40* | *36* |  |
| **Всего:** | | | 108 | 32 | 16 | 16 |  | 40 | 36 |  |

**4.2. Наименование и содержание разделов дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер**  **темы** | **Наименование темы** | **Содержание темы** |
| 1 | Значение высокопроизводительных вычислительных систем (ВС) для науки и народного хозяйства. Основы классификации ВС. | Основные области применения высокопроизводительных ВС и характерные задачи: моделирование в ядерной физике, биологии, климатологии, применение в проектировании для САПР.  Типы классификаций ВС: по организации потока данных и управления, по организации памяти и коммуникационной подсистемы |
| 2 | Организация параллельных вычислений в ВС | Представление алгоритмов в виде параллельных и последовательных информационных графов. Ускорение вычислений в параллельных ВС, закон Амдала. Программная поддержка параллельных вычислений: системы OpenMP, MPI |
| 3 | Современные многоядерные процессоры как основа построения ВС | Основные клоны процессоров, используемых как обрабатывающие устройства в ВС: Xeon (Intel), EPYC (AMD), Power 9 (IBM) и др. – структура и характеристики. Принципы построения вычислительных модулей (ВМ) на их основе. Организация памяти в ВС |
| 4 | Структура и коммуникационная подсистема кластерных ВС с распределенной памятью | Выбор сети данных и сети управления для кластерных ВС. Структура и конструктивная иерархия ВС: вычислительный модуль, блок, стойка. Использование коммутаторов для объединения ВМ и систему. Расчеты показателей производительности и надежности |
| 5 | Построение ВС с общей памятью. Программная поддержка параллельных вычислений | Доступ в общую память ВС и проблема когерентности кэш-памяти. Работа с памятью ВС объединенной только общим адресным пространством – NUMA-системы. Параллельное выполнение операций в ВС, организация выполнения нитей (параллельных фрагментов) |

**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) |
|  | 1,2 | Оценка надежности программного обеспечения ВС | 2 |
|  | 3 | Моделирование оценок производительности кластерных ВС (мультикомпьютеров) от числа и типа используемых процессоров | 4 |
|  | 4 | Моделирование и оценка стоимости вычислений в компьютере | 4 |
|  | 4 | Оценка производительности и надежности ВС | 4 |
|  | 5 | Моделирование оценок производительности ВС с общей памятью (мультипроцессоров) от числа и типа используемых процессоров | 2 |
| **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 «Архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей аспирантура», 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** современных научных достижений в области построения устройств и систем вычислительной техники | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-1)** | **Умение** анализировать критически научные достижения при построении вычислительных комплексов, машин и сетей | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-1)** | **Владение** навыками генерации новых идей и оценки результатов проектирования устройств и систем вычислительной техники | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания,  тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(УК-2)** | **Знание** основ целостного системного научного мировоззрения | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-2)** | **Умение** проектировать и осуществлять комплексные исследования в области построения устройств и систем вычислительной техники | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-2)** | **Владение** способами проектирования и осуществления комплексного исследования в области построения вычислительных комплексов, машин и сетей | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания,  тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-1)** | **Знать** особенности построения методологии исследований в области профессиональной деятельности | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-1)** | **Уметь** выполнять установку и конфигурирование программного обеспечения для вычислительных комплексов, машин и сетей | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-1)** | **Владеть** методами использования современных вычислительных машин, систем и сетей для выполнения проектных и научно-технических расчётов | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания,  тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-2)** | **Знание** особенности проведения исследований в профессиональной области | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-2)** | **Умение** организовать работу исследователей с использованием современных информационно-коммуникационных технологий | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-2)** | **Владение** навыками работы исследователя в области построения вычислительных комплексов, машин и сетей | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания,  тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ПК-1)** | **Знание** особенности работы в процессе обоснования новых математических методов моделирования объектов с применением современных компьютерных технологий | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-1)** | **Умение** разрабатывать и тестировать новые математические методы моделирования объектов | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-1)** | **Владение** навыками разработки математических методов моделирования объектов с применением современных компьютерных технологий и применением этих навыков для решения научных и педагогических проблем | 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 УК-2, ОПК-1, ОПК-2 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины

*Примеры вопросов по теме1:*

* дайте общую характеристику классификации вычислительных систем по организации потоков данных и потоков команд;
* дайте общую характеристику задачи тестового диагностирования в цифровой технике.

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности компетенции УК-1,2; ОПК-1,2; ПК-1 в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

1. Основные архитектурные принципы разработки архитектуры вычислительных комплексов.
2. Классификация архитектур вычислительных систем: массивно-паралелльные, кластерные, масштаба склада (WSC).
3. Основные принципы создания высоконадежных ВС (структурная, информационная и временная избыточность, резервирование, контрольные точки, автоматическая реконфигурация).
4. Уровни организации параллельных вычислений в вычислительных комплексах.
5. Особенности организации сетей InfiniBand для коммуникационной подсистемы вычислительных комплексов.
6. Классификация ВС по организации потоков команд и данных в вычислительных модулях.
7. Классификация ВС по организации работы основной оперативной памяти ВС с общей памятью, ВС с распределенной памятью.
8. Микропроцессоры класса Intel Xeon и Эльбрус. Их структура и особенности применения в ВС.
9. Структура современных графических процессоров (GPU) и особенности их использования в ВС.
10. ВС как базовая основа для разработки и реализации новых математических методов моделирования объектов.
    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 «Архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей» 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. Белугина С. В. Архитектура компьютерных систем. Курс лекций: учебное пособие / С. В. Белугина. — Санкт-Петербург 2020. — 160 с. [Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система.](http://e.lanbook.com/)

2. Орлов С.А., Цилькер Б.Я. Организация ЭВМ и систем. Учебник для ВУЗов. 3-е изд.- СПб.: Питер, 2016.- 688с. [Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система.](http://e.lanbook.com/)

**б) дополнительная литература**:

1. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления.- СПб.: БХВ-Петербург, 2002.- 608 с [Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система](http://e.lanbook.com/)

2. Богданов А.В., Корхов В.В., Мареев В.В., Станкова Е.Н. Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем. Учебное пособие.- М.: Интернет-университет информационных технологий, 2012.- 176с. [Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система](http://e.lanbook.com/)

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

1. http://www.parallel.ru/

2. <http://www.cadence.com/>

* 1. **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 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» с научной специальностью 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

|  |
| --- |
|  |
| 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

**09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Научная специальность

**1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»**

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 универсальные (УК-5) и общепрофессиональные (ОПК-8), профессиональную (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

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 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника». 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);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (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);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (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 (3 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** (владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-2** (владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий):

- история и философия науки (3 семестр);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-3** (способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-4** (готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-5** (способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-6** (способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав):

- иностранный язык (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-7** (владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-8** (готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования):

- история и философия науки (3 семестр).

**ПК-1** (способность к разработке, обоснованию и тестированию новых математических методов моделирования объектов с применением современных компьютерных технологий и применение этих навыков для решения научных и педагогических проблем):

- организация научных исследований (1 семестр);

- иностранный язык (2 семестр);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (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-8** (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** (способность к разработке, обоснованию и тестированию новых математических методов моделирования объектов с применением современных компьютерных технологий и применение этих навыков для решения научных и педагогических проблем) | **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 материа-лам 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-8)** | **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-8)** | **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-8)** | **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-5, 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-8, 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 и педагогика: Учеб. пособие для вузов / Е. И. Артамонова, Д. В. Чернилевский. — М.: МАНПО, 2012. — 353 с. — Библиогр.: с. 347-353

2. Психология и педагогика: Учеб. Пособие для вузов: [В 2 ч.] / Е. И. Артамонова, В. Д. Путилин, Л. С. Нерсесян. — М.: МАНПО, 2012

**б) дополнительная литература**

1. Педагогика высшей школы: учебное пособие для вузов / Е. И. Артамонова, Д.В. Чернилевский. — М.: МАНПО, 2012. — 248 с.

2. Инновационный менеджмент: Учебник для вузов / Р. А. Фатхутдинов. — СПб.: Питер, 2014. — 442 с

**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 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» с научной специальностью 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

|  |
| --- |
|  |
| 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.04 «Системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования»**

Направление подготовки

**09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Научная специальность

**1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»**

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования» имеет своей целью формировать у обучающихся универсальные (УК-1, УК-2), общепрофессиональные (ОПК-1, ОПК-2) и профессиональные (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки [09.06.01](http://ivo.garant.ru/document?id=70380868&sub=120601) «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

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

Дисциплина «Системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования» относится к вариативной части блока «Обязательные дисциплины» учебного плана направления подготовки аспирантов 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 акад. часов).

Для освоения дисциплины «Системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования» 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);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (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);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (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 (3 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** (владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-2** (владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий):

- история и философия науки (3 семестр);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-3** (способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-4** (готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-5** (способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-6** (способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав):

- иностранный язык (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-7** (владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-8** (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** (способность к разработке, обоснованию и тестированию новых математических методов моделирования объектов с применением современных компьютерных технологий и применение этих навыков для решения научных и педагогических проблем):

- организация научных исследований (1 семестр);

- иностранный язык (2 семестр);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (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, 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 и средства критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области компьютерного моделирования |
| **Уметь** критически анализировать и оценивать современные научные достижения, методики и компьютерные пакеты математического и имитационного моделирования, развивать новые идеи при решении исследовательских и практических задач проектирования и оптимизации сложных систем на основе их компьютерных моделей |
| **Владеть** способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач |
| **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** способы проектирования и осуществления комплексных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения |
| **Уметь** применить навыки целостного системного научного мировоззрения и знаний в области истории и философии науки в проектировании и исследованиях моделей сложных систем |
| **Владеть** способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования сложных систем с использованием их моделей на основе целостного системного научного мировоззрения и накопленного научного опыта |
| **ОПК-1** (владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности) | **Знать** методологию теоретических и экспериментальных исследований в области сложных систем, методов и средств компьютерного и имитационного моделирования |
| **Владеть** методологией теоретических и экспериментальных исследований в области построения моделей сложных систем, методов и средств компьютерного и имитационного моделирования |
| **ОПК-2** (владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий) | **Знать** методологию научных исследований, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий |
| **Владеть** культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий |
| **ПК-1** (способность к разработке, обоснованию и тестированию новых математических методов моделирования объектов с применением современных компьютерных технологий и применение этих навыков для решения научных и педагогических проблем) | **Знать** методологию построения, исследования компьютерных моделей сложных систем на этапах проектирования, эксплуатации и модернизации таких систем |
| **Уметь** установить и настроить пакеты компьютерного моделирования, организовать проведение эксперимента с их помощью, выполнить статистическую обработку полученных результатов |
| **Владеть** универсальными и специализированными пакетами компьютерного (в том числе, имитационного) моделирования |

1. **Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 ак. 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. |
| 1 | 5 | 1-2 | 22 | 8 | 4 | 4 |  | 8 | 6 | Письменный опрос; тестирование; устное собеседование |
| 2 | 5 | 3-5 | 21 | 8 | 4 | 4 |  | 8 | 5 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
| 3 | 5 | 6-8 | 17 | 4 | 2 | 2 |  | 8 | 5 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
| 4 | 5 | 9-11 | 21 | 8 | 4 | 4 |  | 8 | 5 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
| 5 | 5 | 12-14 | 27 | 4 | 2 | 2 |  | 8 | 15 | Письменный опрос; тестирование; устное собеседование |
| По материалам курса | | | 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**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер**  **темы** | **Наименование темы** | **Содержание темы** |
| 1 | Знакомство с моделированием систем как научным направлением. Основы теории сложных систем | Моделирование как метод научного познания. Понятие о моделях, их классификация. Проблематика моделирования сложных систем. Принципы системного подхода в моделировании систем. Место моделирования в процессе проектирования сложных систем. Основные требования к моделям. Парадигмы имитационного моделирования. Обзор современного рынка программных пакетов моделирования |
| 2 | Основы имитационного моделирования сложных систем. | Моделирующие алгоритмы. Принципы построения моделирующих алгоритмов для сложных систем. Фиксация и обработка результатов моделирования. Оптимизация систем, заданных моделирующими алгоритмами. Выбор парадигмы и программного пакета моделирования |
| 3 | Проектирование имитационных моделей | Дискретно-событийный подход к моделированию СМО. Базовые компоненты модели: заявки на обслуживание, ресурсы системы, конвейеры. Целесообразность применения агентного подхода и системной динамики при создании имитационных моделей. Использование стандартных библиотек, встроенных в профессиональные пакеты моделирования. Применение шаблонов типовых операций на конвейерах в учебных пакетах |
| 4 | Использование систем моделирования на сетях Петри для моделирования сложных систем. Моделирование вычислительных систем | Математическая основа моделей на сетях Петри. Расширение математической модели в пакетах моделирования кафедры МОСИТ QPNet. Базовые компоненты модели: заявки на обслуживание, ресурсы системы, конвейеры. Моделирование производительности, надежности и корректности обслуживания вычислительных процессов на сетях Петри |
| 5 | Использование систем моделирования с агентной парадигмой и системной динамикой. Моделирование производственных процессов, социальных и природных процессов | Универсальный пакет моделирования Anylogic, учебная версия PLE. Модель распределенной сети суперкомпьютеров РФ. Агентная модель эпидемии в регионе. Системная динамика в моделировании пандемии, рынка спроса и предложения. Библиотеки моделирования пешеходных объектов, дорожного движения, производств с конвейерами, логистики. Принципы построения моделей в области экологии и социальной организации регионов |

**4.3. Лабораторные работы (ЛБ)**

Учебным планом не предусмотрены.

* 1. **Практические занятия (ПР)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Номер темы дисциплины | Тематика практических занятий | Трудоемкость  (в акад. ч) | |
| 1 | 1 | Парадигмы имитационного моделирования и гибридные модели. Получение практических навыков при разработке моделей непрерывных процессов, агентных и гибридных моделей в пакете имитационного моделирования Anylogic PLE | 4 | |
| 2 | 2 | Принципы построения моделирующих алгоритмов для сложных систем. Ввести в модель три генератора заявок разной интенсивности с фиксированной частотой, с интервалами, распределенными по нормальному и экспоненциальному законам. Создать конвейеры из двух стадий по их обработке с подключением ресурсов системы. | 4 | |
| 3 | 4 | Дискретно-событийный подход к моделированию СМО. Базовые компоненты модели: заявки на обслуживание, ресурсы системы, конвейеры в пакете QPNet 1.3.2., шаблоны типовых операций. | 2 | |
| 4 | 4 | Моделирование отказоустойчивых вычислительных структур в сетях Петри. Исследование алгоритмов планирования процессов в сетях Петри и специализированных программных пакетах | 4 | |
| 5 | 5 | Агентное моделирование. Модель распределенной сети суперкомпьютеров РФ | 2 | |
| **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 «Системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования», 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)** | **Знание** методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области компьютерного моделирования, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-1)** | **Умение** применить методы компьютерного моделирования в области построения и оптимизации сложных систем | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-1)** | **Владение** методологией планирования экспериментов компьютерного моделирования и оценки их результатов | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания,  тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(УК-2)** | **Знание** способы проектирования сложных систем и осуществления их комплексных исследований на основе различных парадигм компьютерного моделирования | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-2)** | **Умение** выполнять проекты сложных систем с применением их компьютерного моделирования | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-2)** | **Владение** способностью оценить реализуемость и эффективность проектов сложных систем с междисциплинарной точки зрения | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания,  тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-1)** | **Знание** методологии теоретических и экспериментальных исследований в области сложных систем, методов и средств компьютерного и имитационного моделирования | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-1)** | **Владение** основами математического моделирования сложных систем и методами экспериментальных исследований с помощью компьютерных пакетов моделирования | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ОПК-2)** | **Знание** основ научной методологии теории систем, общенаучных подходов применения современных информационно-коммуникационных технологий в проектировании и исследовании сложных систем | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-2)** | **Владение** научной методологией выполнения проектов и исследований в области структур и управления сложными системами | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания,  тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Уметь**  **(ПК-1)** | **Умение** разработать, обосновать и протестировать новых математических методов моделирования с применением современных информационно-коммуникационных технологий | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-1)** | **Владение** способностью применения новых математических методов моделирования в решении исследовательских и практических задач в построении сложных систем и в образовательной деятельности | 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 УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности компетенции УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1 в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

1. Методика разработки и машинной реализации модели системы.
2. Дискретно-событийный подход к имитационному моделированию. Пакеты, поддерживающе данный подход.
3. Статистический анализ распределения ресурсов в процессе выполнения модели на сетях Петри (пакет QPNet 1.3.2).
4. Этапы функционирования моделей, назначение каждого этапа и его значение. Цели моделирования и способы их достижения.
5. Метод системной динамики для построения непрерывных моделей. Реализация непрерывных моделей в пакете Anylogic.
6. Формат файла модели в пакете QPNet. Способ введения инвариантов.
7. Модель многозадачного режима работы планировщика операционной системы с двумя каналами ввода-вывода в сетях Петри.
8. Агентный подход к моделированию. Методы задания агентов в системе Anylogic.
9. Модель тупика вычислительных процессов при распределении каналов в программе VMOS. Исследование зависимости тупиковых ситуаций от выбранного планировщика, интервала таймера и диспетчерского приоритета процессов.
10. Модели с бесконечным циклом и с заданием логических условий завершения прогона в пакете QPNet 1.2.
11. [Математические модели бизнес-процессов с использованием теории графов и алгебры логики](http://www.konspektov.net/question/22339).
12. Моделирование отказоустойчивости ЭВМ с избыточностью на уровне блоков в сетях Петри.
13. Понятие гибридной имитационной модели. Пример такой модели в системе Anylogic.
14. Алгоритмические модели. Пример модели параллельных вычислений в программе PGB4.
15. Задача поиска эффективных алгоритмов планирования многопоточных вычислений на моделях в сетях Петри.
16. Классические модели, основанные на системной динамике, в Anylogic («спрос-предложение», «эпидемия» и другие).
17. Адекватность моделей. Определение, способы проверки адекватности, пример.
18. Модель управления конфигурацией толерантной ВС с горячим резервом блоков ЦП на сетях Петри.
19. Имитационное моделирование. Определение, основные парадигмы. Примеры задач, решаемых средствами имитационного моделирования.
20. Моделирование работы каналов ввода-вывода для мэйнфреймов и учебной ЭВМ УУМДС с помощью пакета NewLoch.
21. Моделирование случайных воздействий на системы. Реализация в сетях Петри, пакет QPNet 1.3.2.
22. Моделирование статистических характеристик хеш-функций графическими средствами в пакете OSPGEN. Примеры аномалий функций (аппаратуры), видимых на графических образах.
23. Моделирование на сетях Петри возможных блокировок процессов в ОС из-за конфликтов захватов общих ресурсов.
24. Моделирование систем управления в реальном масштабе времени, основные задачи, подходящие программные пакеты.
25. Математическое моделирование систем, соответствующие программные пакеты.
26. Методы оптимизации ресурсов системы при совместном моделировании в пакетах QPNet версий 1.2 и 1.3.2.
27. Постановка задачи моделирования собственного поведения операционной системы с целью повышения ее отказоустойчивости и производительности.
28. Моделирование редких событий в системе, соответствующие программные пакеты.
29. Законы распределения случайных величин, применяемые в программных пакетах моделирования, методы проверки качества их реализации.
30. Сравнение цифрового и аналогового моделирования, гибридные системы моделирования.
    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 «Системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования» 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. [Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении: Учеб. пособие для вузов / Д.Ю. Каталевский. — М.: Издательский дом ДЕЛО РАНХиГС, 2015. — 496 с., ил. — Библиогр.: с. 486-487 (21 назв.)](http://www.library.mirea.ru/book/40988). <https://yadi.sk/i/2d75T89SQOZ9Ag> (дата обращения: 17.05.2020).
2. Боев В. Д. Компьютерное моделирование/ В. Д. Боев, Р. П. Сыпченко. — 2-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 525 c. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/73655.html (дата обращения: 17.05.2020)
3. Ефромеева Е.В. Имитационное моделирование: основы практического применения в среде AnyLogic [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ефромеева Е.В., Ефромеев Н.М.— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2020. — 120 c.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86701.html>. (дата обращения: 17.05.2020) — ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 17.05.2020).
4. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем [Элек— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 270 c.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89425.html>. — ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 17.05.2020).
5. Ваняшин С. В. Методы моделирования и оптимизации: учебное пособие / С. В. Ваняшин. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 83 c. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/75386.html (дата обращения: 17.05.2020)

***б) дополнительная литература****:*

1. Коткин Г. Л. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием MATLAB: учебное пособие / Г. Л. Коткин, Л. К. Попов, В. С. Черкасский. — 2-е изд. — Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2017. — 203 c. — ISBN 978-5-4437-0608-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/93459.html (дата обращения: 17.05.2020).
2. Плохотников К. Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета MATLAB: курс лекций / К. Э. Плохотников. — Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 628 c. — ISBN 978-5-91359-211-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/64926.html (дата обращения: 17.05.2020).
3. Александров Д. В. Моделирование и анализ бизнес-процессов: учебник / Д. В. Александров. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2017. — 227 c. — ISBN 978-5-9908055-8-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/61086.html (дата обращения: 17.05.2020)
4. Шорников Ю. В. Компьютерное моделирование динамических систем: учебное пособие / Ю. В. Шорников, Д. Н. Достовалов. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 68 c. — ISBN 978-5-7782-3276-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/91222.html (дата обращения: 17.05.2020).
5. Эльберг М. С. Имитационное моделирование: учебное пособие / М. С. Эльберг, Н. С. Цыганков. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017. — 128 c. — ISBN 978-5-7638-3648-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/84350.html (дата обращения: 17.05.2020).
6. Математическое моделирование экономических процессов: учебное пособие / А. В. Аксянова, А. Н. Валеева, Д. Н. Валеева, А. М. Гумеров. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 92 c. — ISBN 978-5-7882-1867-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/62188.html (дата обращения: 17.05.2020)

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

https://yadi.sk/d/vdCvYoPv3UaYoA - облако дисциплины, актуальность май 2020

[www.anylogic.ru](http://www.anylogic.ru) портал системы моделирования, актуальность май 2020

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

* Программное обеспечение: пакеты моделирования на сетях Петри QPNet 1.2 и QPNet 1.3.2, эмулятор ОС VMOS, эмулятор каналов NewLoCh, графическая модель хеш-функций OSPGEN 2.1, система моделирования Anylogic PLE, MS Excel.
  1. **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 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» с профилем 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

|  |
| --- |
|  |
| 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 «Проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем»**

Направление подготовки

**09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Научная специальность

**1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»**

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем» имеет своей целью формировать у обучающихся универсальные (УК-1, УК-2), общепрофессиональные (ОПК-1, ОПК-2) компетенции, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки [09.06.01](http://ivo.garant.ru/document?id=70380868&sub=120601) «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

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

Дисциплина «Проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем» относится к вариативной части блока «Обязательные дисциплины» учебного плана направления подготовки аспирантов 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 акад. часов).

Для освоения дисциплины «Проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем» 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);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (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);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (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 (3 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** (владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-2** (владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий):

- история и философия науки (3 семестр);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-3** (способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-4** (готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-5** (способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-6** (способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав):

- иностранный язык (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-7** (владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-8** (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** (способность к разработке, обоснованию и тестированию новых математических методов моделирования объектов с применением современных компьютерных технологий и применение этих навыков для решения научных и педагогических проблем):

- организация научных исследований (1 семестр);

- иностранный язык (2 семестр);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (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, 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 оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач |
| **Уметь** критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач |
| **Владеть** способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач |
| **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** способы проектирования и осуществления комплексных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения |
| **Уметь** проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения |
| **Владеть** способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения |
| **ОПК-1** (владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности) | **Знать** методологию теоретических и экспериментальных исследований в области проектирования и стандартизации информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем |
| **Владеть** методологией теоретических и экспериментальных исследований в области проектирования и стандартизации информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем |
| **ОПК-2** (готовность организовать работу исследовательского коллектива в научной отрасли, соответствующей направлению подготовки) | **Знать** культуру научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий |
| **Владеть** культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий |

1. **Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 ак. 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. |
|  | 5 | 1-2 | 18 | 4 | 2 | 2 |  | 8 | 6 | Письменный опрос; тестирование; устное собеседование |
|  | 5 | 3-4 | 17 | 4 | 2 | 2 |  | 8 | 5 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
|  | 5 | 5-6 | 21 | 8 | 4 | 4 |  | 8 | 5 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
|  | 5 | 7-8 | 21 | 8 | 4 | 4 |  | 8 | 5 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
|  | 5 | 9-10 | 31 | 8 | 4 | 4 |  | 8 | 15 | Письменный опрос; тестирование; устное собеседование |
| По материалам курса | | | 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**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер**  **темы** | **Наименование темы** | **Содержание темы** |
| 1 | Системный анализ в методологии проектирования | Понятие системы. Классификация систем. Признаки сложной системы. Понятия подсистемы и надсистемы. Цели создания системы. Формулирование цели. |
| 2 | Методы моделирования предметной области | Понятие модели. Роль моделирования в проектировании информационных систем. Имитационное и математическое моделирование. Особенности моделирования распределенных информационных систем. |
| 3 | Методы анализа данных в информационных системах и управления. | Современные тенденции в области информационных технологий. Применение прикладной статистики в информационных системах. Анализ временных рядов в информационных системах. Анализ периодических процессов в информационных системах. Основы теории управления. |
| 4 | Методы проектирования информационных систем | Процесс проектирования информационной системы. Критерии качества информационных систем. Проблемы оптимизации характеристик информационных систем. Оптимальность по Парето. Управление рисками в процессе проектирования и разработки информационной системы. |
| 5 | Стандартизация в информационных системах | Применимые стандарты в процессе проектирования информационных систем. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005.  ГОСТ Р 57193-2016. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. ГОСТ 19. ГОСТ 34. |

**4.3. Лабораторные работы (ЛБ)**

Учебным планом не предусмотрены.

* 1. **Практические занятия (ПР)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Номер темы дисциплины | Тематика практических занятий | Трудоемкость  (в акад. ч) |
|  | 1 | Системный анализ в методологии проектирования | 2 |
|  | 2 | Методы моделирования предметной области | 2 |
|  | 3 | Методы анализа данных в информационных системах | 4 |
|  | 4 | Методы проектирования информационных систем | 4 |
|  | 5 | Стандартизация в информационных системах | 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 «Проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем», 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** методы критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-1)** | **Уметь** критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-1)** | **Владеть** способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания,  тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(УК-2)** | **Знать** способы проектирования и осуществления комплексных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-2)** | **Уметь** проектировать и осуществлять комплексные исследования 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**  **(УК-2)** | **Владеть** способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания,  тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-1)** | **Знать** методологию теоретических и экспериментальных исследований в области проектирования и стандартизации информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-1)** | **Владеть** методологией теоретических и экспериментальных исследований в области проектирования и стандартизации информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ОПК-2)** | **Знать** культуру научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-2)** | **Владеть** культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий | 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 УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины

*Примеры вопросов по теме1:*

* дайте общую характеристику классификации вычислительных систем по организации потоков данных и потоков команд;
* дайте общую характеристику задачи тестового диагностирования в цифровой технике.

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности компетенции УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1 в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

1. Понятие системы. Классификация систем.

2. Признаки сложной системы. Понятия подсистемы и надсистемы.

3. Цели создания системы. Формулирование цели.

4. Методы сбора данных в информационных системах. Источники данных. Типы измерений.

5. Методы реализации управления в информационных системах.

6. Нечисловые характеристики в информационных системах. Методы работы с ними.

7. Понятие модели. Роль моделирования в проектировании информационных систем.

8. Имитационное и математическое моделирование.

9. Особенности моделирования распределенных информационных систем.

10. Современные тенденции в области информационных технологий.

11. Применение прикладной статистики в информационных системах.

12. Анализ временных рядов в информационных системах.

13. Анализ периодических процессов в информационных системах.

14. Критерии качества информационных систем.

15. Проблемы оптимизации характеристик информационных систем. Оптимальность по Парето.

16. Управление рисками в процессе проектирования и разработки информационной системы.

* 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 «Проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина ««Проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем» 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. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. – 4-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Профессия, 2007. – 747 с.

2. Орлов А.И. Вероятность и прикладная статистика: основные факты: справочник / А.И. Орлов. – М.: КНОРУС, 2015. – 190 с.

3. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей: Учебник / Предисл. А.Н. Ширяева. Изд. 10-е, доп. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011. – 488 с. (Классический университетский учебник)

4. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учебное пособие / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. — 5-е изд., стер. — Москва: ЮСТИЦИЯ, 2018. — 480 с.

5. Большаков А.А., Каримов Р.Н. Методы обработки многомерных данных и временных рядов.: Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007. – 522 с.: ил.

6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005. Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем.

7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств.

**б) дополнительная литература**:

1. Глухих И.Н. Теория систем и системный анализ: учебное пособие – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Проспект, 2019. – 152 с.

2. Теория систем и системный анализ: учеб. пособие / В.Н. Чернышов, А.В. Чернышов. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 96 с. – 150 экз. – ISBN 978-5-8265-0766-7.

3. Роберт T. Фатрелл, Дональд Ф. Шафер, Линда И. Шафер. Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимуме затрат. 1136 стр., с ил.; ISBN 5-8459-0413-7, 0-1309-1297-2; 2004, 4 кв.; Вильямс.

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

1. http://www.parallel.ru/

2. http://www.cadence.com/

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

* Программное обеспечение MS Office
* Программное обеспечение Python
* Программное обеспечение GNU Octave
  1. **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 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» с научной специальностью 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

|  |
| --- |
|  |
| 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 «Математические методы и алгоритмы обработки сигналов»**

Направление подготовки

**09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Научная специальность

**1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы**

**и комплексы программ»**

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Математические методы и алгоритмы обработки сигналов» имеет своей целью формировать у обучающихся общепрофессиональные (ОПК-1) и профессиональные (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

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

Дисциплина «Математические методы и алгоритмы обработки сигналов» относится к вариативной части блока «Дисциплины по выбору» учебного плана направления подготовки аспирантов 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» с научной специальностью 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ». Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 акад. часа).

Для освоения дисциплины «Математические методы и алгоритмы обработки сигналов» 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);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования (5 семестр);

- проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем (5 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);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования (5 семестр);

- проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем (5 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 (3 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** (владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования (5 семестр);

- проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем (5 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-2** (владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий):

- история и философия науки (3 семестр);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования (5 семестр);

- проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем (5 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-3** (способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-4** (готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-5** (способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-6** (способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав):

- иностранный язык (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-7** (владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-8** (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** (способность к разработке, обоснованию и тестированию новых математических методов моделирования объектов с применением современных компьютерных технологий и применение этих навыков для решения научных и педагогических проблем):

- организация научных исследований (1 семестр);

- иностранный язык (2 семестр);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования (5 семестр);

- проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем (5 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции**  **(код и название компетенции,**  **уровень освоения – при наличии в карте компетенции)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций** |
| **ОПК-1** (владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности) | **Знать** новые научные и технические направления развития в области элементов и устройства вычислительной техники и систем управления. |
| **Уметь** применять знания о современных элементах и устройствах вычислительной техники и систем управления. |
| **Владеть** навыками применения методов и средств получения, преобразования, хранения и передачи информации |
| **ПК-1 (**способность к формальной постановке задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации**)** | **Знать** структуру, состав и характеристики исполнительных устройств, средств отображения информации, источников питания. |
| **Уметь** применять знания о методах и средствах проектирования цифровых устройств на современной элементной базе с использованием последних достижений науки и техники и программных средств для автоматизации разработок. |
| **Владеть** методами повышения надежности и устойчивости устройств вычислительной техники и систем управления, детерминированными и вероятностными методами расчета разброса параметров устройств, методами оптимизации. |

1. **Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академ. 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. |
|  | 6 | 1-2 | 19 | 1 | 1 | 0 |  | 12 | 6 | Письменный опрос; тестирование; устное собеседование |
|  | 6 | 3-4 | 18 | 1 | 0 | 1 |  | 12 | 5 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
|  | 6 | 5-6 | 19 | 2 | 1 | 1 |  | 12 | 5 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
|  | 6 | 7-8 | 19 | 2 | 1 | 1 |  | 12 | 5 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
|  | 6 | 9-10 | 33 | 2 | 1 | 1 |  | 16 | 15 | Письменный опрос; тестирование; устное собеседование |
| По материалам  Курса | | | 36 |  |  |  |  |  | 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**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер  Темы | Наименование темы | Содержание темы |
| 1 | Цифровая обработка сигналов. | Основные понятия. Обработка сигналов во временной и в частотной области. Дискретизации по времени и квантованию по уровню. Частота дискретизации. Теорема Котельникова. |
| 2 | Применение преобразования Фурье | Преобразование Фурье и обобщенные функции. Дискретное преобразование Фурье. Восстановление непрерывного сигнала. |
| 3 | Фильтрация сигналов | Цифровые фильтры. Основные понятия. Фильтры первого и второго порядка. FIR фильтры. Wavelet фильтрация. Принцип оптимальной фильтрации. Частотные и временные характеристики оптимального фильтра. Корреляционный приёмник. Фильтрация на основе преобразования Адамара. |
| 4 | Преобразования сигналов | Шум квантования сигнала. Автокорреляция и ее вычисление. Применения автокорреляционной функции. Преобразование Хартли. Матрицы Адамара.  Преобразования Адамара и Хаара. |
| 5 | Математические модели | Оценка искажения исходного сигнала. Сжатие сигнала. Критерии допустимой потери информации. Математическое моделирование сигналов, помех, обработки сигналов в современных информационных телекоммуникационных системах. |

**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 | Цифровая обработка сигналов. | 1 |
|  | 2 | Применение преобразования Фурье | 1 |
|  | 3 | Фильтрация сигналов | 1 |
|  | 4 | Преобразования сигналов | 1 |
| **Всего:** | | | **4** |

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

* 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.

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

**6.1. Перечень компетенций**, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Математические методы и алгоритмы обработки сигналов», 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** новых научных и технических направлений развития в области элементов и устройств вычислительной техники и систем управления. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-1)** | **Умение** применять знания о современных элементах и устройствах вычислительной техники и систем управления. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-1)** | **Владение** навыками применения методов и средств получения, преобразования, хранения и передачи информации. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания,  тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ПК-1)** | **Знание** структуры, состав и характеристик исполнительных устройств, средств отображения информации, источников питания. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-1)** | **Умение** применять знания о методах и средствах проектирования цифровых устройств на современной элементной базе с использованием последних достижений науки и техники и программных средств для автоматизации разработок. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-1)** | **Владение** методами повышения надежности и устойчивости устройств вычислительной техники и систем управления, детерминированными и вероятностными методами расчета разброса параметров устройств, методами оптимизации. | 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) компетенции ОПК-1, ПК-1 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины

Примеры вопросов по разделам дисциплины:

1. Быстрые алгоритмы коротких сверток.
2. Циклические и линейные свертки.
3. Алгоритмы Винограда вычисления коротких сверток.
4. Алгоритм Кука – Тома.
5. Построение алгоритмов коротких линейных сверток.

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

1. Основные понятия. Обработка сигналов во временной и в частотной области.
2. Дискретизации по времени и квантованию по уровню.
3. Частота дискретизации.
4. Теорема Котельникова.
5. Преобразование Фурье и обобщенные функции.
6. Дискретное преобразование Фурье.
7. Восстановление непрерывного сигнала.
8. Цифровые фильтры.
9. Основные понятия. Фильтры первого и второго порядка. FIR фильтры.
10. Wavelet фильтрация.
11. Принцип оптимальной фильтрации.
12. Частотные и временные характеристики оптимального фильтра.
13. Корреляционный приёмник.
14. Фильтрация на основе преобразования Адамара.
15. Шум квантования сигнала.
16. Автокорреляция и ее вычисление.
17. Применения автокорреляционной функции.
18. Преобразование Хартли.
19. Матрицы Адамара.
20. Преобразования Адамара и Хаара.
21. Оценка искажения исходного сигнала.
22. Сжатие сигнала.
23. Критерии допустимой потери информации.
24. Математическое моделирование сигналов, помех, обработки сигналов в современных информационных телекоммуникационных системах.

**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 «Математические методы и алгоритмы обработки сигналов»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 «Математические методы и алгоритмы обработки сигналов» 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.

**8.Ресурсное обеспечение дисциплины**

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

***а) основная литература***:

1. Смоленцев Н.К. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: ДМК Пресс, 2008. — 448 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1176 — Загл. с экрана.
2. Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях. [Электронный ресурс] / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков. — Электрон. дан. — М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 243 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/70743 — Загл. с экрана.

***б) дополнительная литература***:

1. Сэломон Д. Сжатие данных, изображений и звука: Пер. с англ.: [Учеб. пособие для вузов]. — М.: Техносфера, 2004. (НТБ МИРЭА шифр 004 С97)
2. Дьяконов В. П.. Вейвлеты. От теории к практике /— М.: СОЛОН-Пресс, 2004.  6 экз. (НТБ МИРЭА шифр 51 Д93)
3. Сергиенко А. Б.. Цифровая обработка сигналов: Учеб. пособие для вузов /— СПб.: Питер, 2006. (НТБ МИРЭА шифр 621.39 С32)
4. Лаговский Б.А. Математические методы обработки сигналов сложной формы. Методические указания по выполнению лабораторных работ М: МИРЭА, 2012 ISBN 978-5-7339-1071-0

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

1. http://www.synopsys.com/

2. http://www.cadence.com/

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

* Комплект лицензионного программного обеспечения: MS Windows, MS Office, АО СофтЛайн Трейд» сублицензионный договор от 21.03.2017 №31704814527.

**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 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» с научной специальностью 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

|  |
| --- |
|  |
| 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 «Математические модели информационных систем»**

Направление подготовки

**09.06.01 «**Информатика и вычислительная техника**»**

Научная специальность

**1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы**

**и комплексы программ»**

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Математические модели информационных систем» имеет своей целью формировать у обучающихся общепрофессиональные (ОПК-1) и профессиональные (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

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

Дисциплина «Математические модели информационных систем» относится к вариативной части блока «Дисциплины по выбору» учебного плана направления подготовки аспирантов 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» с научной специальностью 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ». Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 акад. часа).

Для освоения дисциплины «Математические модели информационных систем» 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);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования (5 семестр);

- проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем (5 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);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования (5 семестр);

- проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем (5 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 (3 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** (владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования (5 семестр);

- проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем (5 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-2** (владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий):

- история и философия науки (3 семестр);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования (5 семестр);

- проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем (5 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-3** (способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-4** (готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-5** (способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-6** (способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав):

- иностранный язык (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-7** (владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-8** (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** (способность к разработке, обоснованию и тестированию новых математических методов моделирования объектов с применением современных компьютерных технологий и применение этих навыков для решения научных и педагогических проблем):

- организация научных исследований (1 семестр);

- иностранный язык (2 семестр);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования (5 семестр);

- проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем (5 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, характеризующие этапы формирования компетенций** |
| **ОПК-1** (владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности) | **Знать** новые научные и технические направления развития в области элементов и устройства вычислительной техники и систем управления. |
| **Уметь** применять знания о современных элементах и устройствах вычислительной техники и систем управления. |
| **Владеть** навыками применения методов и средств получения, преобразования, хранения и передачи информации |
| **ПК-1** (способность к формальной постановке задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации) | **Знать** структуру, состав и характеристики исполнительных устройств, средств отображения информации, источников питания. |
| **Уметь** применять знания о методах и средствах проектирования цифровых устройств на современной элементной базе с использованием последних достижений науки и техники и программных средств для автоматизации разработок. |
| **Владеть** методами повышения надежности и устойчивости устройств вычислительной техники и систем управления, детерминированными и вероятностными методами расчета разброса параметров устройств, методами оптимизации. |

1. **Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академ. 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. |
|  | 6 | 1-2 | 19 | 1 | 1 | 0 |  | 12 | 6 | Письменный опрос; тестирование; устное собеседование |
|  | 6 | 3-4 | 18 | 1 | 0 | 1 |  | 12 | 5 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
|  | 6 | 5-6 | 19 | 2 | 1 | 1 |  | 12 | 5 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
|  | 6 | 7-8 | 19 | 2 | 1 | 1 |  | 12 | 5 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
|  | 6 | 9-10 | 33 | 2 | 1 | 1 |  | 16 | 15 | Письменный опрос; тестирование; устное собеседование |
| По материалам  курса | | | 36 |  |  |  |  |  | 36 | Экзамен |
| *Всего в 6*  *семестре:* | | | *108* | *8* | *4* | *4* |  | *64* | *36* |  |
| **Всего:** | | | 108 | 8 | 4 | 0 |  | 64 | 36 |  |

**4.2. Наименование и содержание разделов дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер  Темы | Наименование темы | Содержание темы |
| 1 | Ритмическое единство природы. Инволюционные и эволюционные модели развития систем. Редукционизм и интегратизм в формировании моделей. | Природа как объект математического моделирования. Пифагорейская программа исследования единой ритмической структуры природы. Задачи и методы. Единство ритмов космоса, Солнечной системы и человека. Инволюционные и эволюционные модели развития систем. Редукционизм и интегратизм в формировании моделей. Кибернетика как наука об общих законах управления и связи в природе, обществе, живых организмах и машинах. |
| 2 | Естественные системы физических величин. | Естественные системы физических величин. Размерные фундаментальные константы физики и построение на их основе естественных систем физических величин. Системы Планка, Руарка, Хартри. |
| 3 | Законы квантования | Законы квантования физических величин. Доминирующие значения энергий, масс, температур, силы тока, освещенностей, углов, скоростей движения в природе и технологиях. |
| 4 | Модели глобальной динамики. Факторы, лимитирующие развития человечества на современном этапе | Модели глобальной динамики Форрестера и Медоуза. Динамика численности мирового населения как основной лимитирующий фактор. Перспективы динамики не возобновляемых природных ресурсов. Необходимость перехода к новым технологиям. |
| 5 | Принципы построения естественных классификаций. | Система базовых переменных. Иерархия моделей динамики и данных статического разреза. Начало отсчета. Эталонные единицы измерений. Квантование диапазонов сохранения структурной целостности по уровням иерархии. Оценки рангов значимости критических состояний. |

**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 | Ритмическое единство природы. Инволюционные и эволюционные модели развития систем. Редукционизм и интегратизм в формировании моделей. | 1 |
|  | 2 | Естественные системы физических величин. | 1 |
|  | 3 | Законы квантования | 1 |
|  | 4 | Модели глобальной динамики. Факторы, лимитирующие развития человечества на современном этапе | 1 |
| **Всего:** | | | **4** |

**5. 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.

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

**6.1. Перечень компетенций**, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Математические модели информационных систем», 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**

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Элементы компетенций (знания, умения, владения)** | **Показатели оценивания** | **Критерии оценивания** | **Средства оценивания** | **Шкалы оценивания** |
| **Знать**  **(ОПК-1)** | **Знание** новых научных и технических направлений развития в области элементов и устройств вычислительной техники и систем управления. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-1)** | **Умение** применять знания о современных элементах и устройствах вычислительной техники и систем управления. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-1)** | **Владение** навыками применения методов и средств получения, преобразования, хранения и передачи информации. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания,  тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ПК-1)** | **Знание** структуры, состав и характеристик исполнительных устройств, средств отображения информации, источников питания. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-1)** | **Умение** применять знания о методах и средствах проектирования цифровых устройств на современной элементной базе с использованием последних достижений науки и техники и программных средств для автоматизации разработок. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-1)** | **Владение** методами повышения надежности и устойчивости устройств вычислительной техники и систем управления, детерминированными и вероятностными методами расчета разброса параметров устройств, методами оптимизации. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания,  тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |

***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) компетенции ОПК-1, ПК-1 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины.

Примеры вопросов по разделам дисциплины:

1. Закон Вебера-Феххнера и закон Стивенса.
2. Механизмы распространения возбуждения по Д.Н. Насонову.
3. Критические рубежи в развитии систем и адаптационные реакции организма.
4. Критические уровни доз, меняющих фазу адаптационных реакций организма.
5. Ритмы доз физических и химических стимулов.
6. Ячейка развития и периодизация свойств элементов Д.И. Менделеева.

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

1. Понятие меры и интеграла Лебега. Метрические и нормированные пространства.
2. Теорема Хана - Банаха. Линейные операторы.
3. Элементы спектральной теории. Дифференциальные и интегральные операторы.
4. Задачи в евклидовых пространствах.
5. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование.
6. Принцип максимума. Принцип динамического программирования.
7. Общая проблема решения. Функция потерь.
8. Метод последовательного принятия решения.
9. Экспертизы и неформальные процедуры.
10. Искусственный интеллект. Распознавание образов.
11. Численное дифференцирование и интегрирование.
12. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры.
13. Итерационные методы линейной алгебры и математической физики.
14. Численное решение начально-краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.
15. Численное решение начально-краевых задач для дифференциальных уравнений в частных производных.
16. Численное решение интегральных уравнений Вольтерра и Фредгольма 2 рода.
17. Численное решение интегральных уравнений Фредгольма 1 рода. Понятие некорректных задач и регуляризации решения.
18. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др. Численные методы вейвлет-анализа.
19. Модель, алгоритм, программа.
20. Представление о языках программирования высокого уровня.
21. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике.
22. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
23. Вариационные принципы построения математических моделей.
24. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.
25. Синтез выходного сигнала идеального прибора.
26. Модели динамических систем.
27. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.
28. Проверка адекватности математических моделей.
29. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание.

**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 «Математические модели информационных систем»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 «Математические модели информационных систем» 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.

**8. Ресурсное обеспечение дисциплины**

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

**а) основная литература:**

1. Кузьмин В.И., Самохин А.Б., Гадзаов А.Ф., Чердынцев В.В. Модели и алгоритмы анализа нелинейных колебаний с трендом. М.: МИРЭА, 2015. – 94 с., ISBN 978-5-7339-1109-9
2. Технический анализ: учебное пособие / В. И. Кузьмин, А. Ф. Гадзаов. — М.: МИРЭА, 2015. — 68 с.: ил. — Библиогр.: с. 67-68 ISBN 978-5-7339-1080-2.

**б) дополнительная литература:**

1. Прикладные задачи математической статистики: Учеб. пособие / В. И. Кузьмин, А. Ф. Гадзаов. — М.: МИРЭА, 2011. — 92 с.: ил.  (шифр МИРЭА К89)
2. Колесов Ю.Б. Моделирование систем. Динамические и гибридные системы: Учеб. пособие для вузов / Ю. Б. Колесов, Ю. Б. Сениченков. — СПб.: БХВ-Петербург, 2006. — 224 с.: ил. — (Учебное пособие).  (шифр I 004 К60)
3. МИРЭА К89 Кузьмин Виктор Иванович Методы построения моделей по эмпирическим данным: учебное пособие / В. И. Кузьмин, А. Ф. Гадзаов. — М.: МГТУ МИРЭА, 2012. — 96 с.: ил. — Библиогр.: с. 93-94 (28 назв.) ISBN 978-5-7339-0937-0

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

1. http://www.synopsys.com/

2. http://www.cadence.com/

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

* Комплект лицензионного программного обеспечения: MS Windows, MS Office, АО СофтЛайн Трейд» сублицензионный договор от 21.03.2017 №31704814527;

**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 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» с научной специальностью 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.08 «Математическое моделирование, численные методы**

**и комплексы программ»**

Направление подготовки

**09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Научная специальность

**1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы**

**и комплексы программ»**

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» имеет своей целью формировать у обучающихся общепрофессиональные (ОПК-1) и профессиональные (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

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

Дисциплина «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» относится к вариативной части блока «Дисциплины по выбору» учебного плана направления подготовки аспирантов 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» с научной специальностью 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ». Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 акад. часа).

Для освоения дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» 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);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования (5 семестр);

- проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем (5 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);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования (5 семестр);

- проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем (5 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 (3 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** (владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования (5 семестр);

- проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем (5 семестр);

- математические методы и алгоритмы обработки сигналов (6 семестр);

- математические модели информационных систем (6 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-2** (владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий):

- история и философия науки (3 семестр);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования (5 семестр);

- проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем (5 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-3** (способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-4** (готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-5** (способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-6** (способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав):

- иностранный язык (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-7** (владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-8** (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** (способность к разработке, обоснованию и тестированию новых математических методов моделирования объектов с применением современных компьютерных технологий и применение этих навыков для решения научных и педагогических проблем):

- организация научных исследований (1 семестр);

- иностранный язык (2 семестр);

- архитектура и технологии построения вычислительных комплексов, машин и сетей (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- системы, методы и средства компьютерного и имитационного моделирования (5 семестр);

- проектирование и стандартизация информационных, вычислительных и телекоммуникационных систем (5 семестр);

- математические методы и алгоритмы обработки сигналов (6 семестр);

- математические модели информационных систем (6 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, характеризующие этапы формирования компетенций** |
| **ОПК-1** (владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности) | **Знать** новые научные и технические направления развития в области элементов и устройства вычислительной техники и систем управления. |
| **Владеть** навыками применения методов и средств получения, преобразования, хранения и передачи информации |
| **ПК-1** (способность к формальной постановке задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации) | **Знать** структуру, состав и характеристики исполнительных устройств, средств отображения информации, источников питания. |
| **Владеть** методами повышения надежности и устойчивости устройств вычислительной техники и систем управления, детерминированными и вероятностными методами расчета разброса параметров устройств, методами оптимизации. |

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. |
|  | 7 | 1-2 | 11 | 1 | 1 |  |  | 4 | 6 | Письменный опрос; тестирование; устное собеседование |
|  | 7 | 3-4 | 12 | 1 |  | 1 |  | 6 | 5 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
|  | 7 | 5-6 | 13 | 2 | 1 | 1 |  | 6 | 5 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
|  | 7 | 7-8 | 13 | 2 | 1 | 1 |  | 6 | 5 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
|  | 7 | 9-10 | 23 | 2 | 1 | 1 |  | 6 | 15 | Письменный опрос; тестирование; устное собеседование |
| По материалам  курса | | | 36 |  |  |  |  | 28 | 36 | Экзамен |
| *Всего в 7*  *семестре:* | | | *72* | *8* | *4* | *4* |  | *28* | *36* |  |
| **Всего:** | | | 72 | 8 | 4 | 4 |  | 28 | 36 |  |

**4.2. Наименование и содержание разделов дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер  Темы | Наименование темы | Содержание темы |
| 1 | Интегральные уравнения Фредгольма 1-го и 2-го рода | Классы задач математического моделирования, приводящие к таким уравнениям. Способы регуляризации интегральных уравнений. Особенности численного решения данных интегральных уравнений. |
| 2 | Методы дискретизации дифференциальных и интегральных уравнений, | Метод сеток и метод конечных элементов  (сплайн-функции). Особенности учета граничных условий. Основные способы дискретизации и интегральных уравнений: меток сеток и метод Галеркина. Описание структуры матриц, соответствующих СЛАУ–плотные матрицы  Прямые методы решения СЛАУ, возникающих после дискретизации дифференциальных и интегральных уравнений. |
| 3 | Численные методы решения начально-краевых задач для уравнений в частных производных. | Гиперболические, параболические и эллиптические уравнения в частных производных. Явные и неявные разностные схемы, их устойчивость. Численные методы решения краевых задач. |
| 4 | Численные методы решения интегральных уравнений. | Численные методы решения интегральных уравнений Фредгольма 1 и 2 рода. Резольвента, метод миноров Фредгольма. Итерируемые ядра. Метод последовательных приближения для решения ИУ 2 рода. Метод коллокации и метод Галеркина для решения ИУ 2 рода. Класс некорректных задач для решения ИУ Фредгольма 1 рода. Регуляризатор Тихонова. |
| 5 | Оценка эффективности соответствующих алгоритмов | Объем требуемой памяти и число арифметических операций. Проблемы возникающие при численном решении двух- и, особенно, трехмерных дифференциальных и интегральных уравнений. |

**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 | Интегральные уравнения Фредгольма 1-го и 2-го рода | 1 |
|  | 2 | Методы дискретизации дифференциальных и интегральных уравнений, | 1 |
|  | 3 | Численные методы решения начально-краевых задач для уравнений в частных производных. | 1 |
|  | 4 | Численные методы решения интегральных уравнений. | 1 |

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 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», 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** новых научных и технических направлений развития в области элементов и устройств вычислительной техники и систем управления. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-1)** | **Владение** навыками применения методов и средств получения, преобразования, хранения и передачи информации. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания,  тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ПК-1)** | **Знание** структуры, состав и характеристик исполнительных устройств, средств отображения информации, источников питания. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-1)** | **Владение** методами повышения надежности и устойчивости устройств вычислительной техники и систем управления, детерминированными и вероятностными методами расчета разброса параметров устройств, методами оптимизации. | 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) компетенции ОПК-1, ПК-1 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины

Примеры вопросов по разделам дисциплины:

1. Изложить методы дискретизации дифференциальных и интегральных уравнений, то есть описать способы их сведения к системам линейных алгебраических уравнений.
2. Численные методы решения интегральных уравнений Фредгольма 1 и 2 рода. Резольвента, метод миноров Фредгольма.
3. Метод последовательных приближения для решения ИУ 2 рода.
4. Класс некорректных задач для решения ИУ Фредгольма 1 рода.
5. Регуляризатор Тихонова.

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

1. Понятие меры и интеграла Лебега. Метрические и нормированные пространства.
2. Теорема Хана - Банаха. Линейные операторы.
3. Элементы спектральной теории. Дифференциальные и интегральные операторы.
4. Задачи в евклидовых пространствах.
5. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование.
6. Принцип максимума. Принцип динамического программирования.
7. Общая проблема решения. Функция потерь.
8. Метод последовательного принятия решения.
9. Экспертизы и неформальные процедуры.
10. Искусственный интеллект. Распознавание образов.
11. Численное дифференцирование и интегрирование.
12. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры.
13. Итерационные методы линейной алгебры и математической физики.
14. Численное решение начально-краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.
15. Численное решение начально-краевых задач для дифференциальных уравнений в частных производных.
16. Численное решение интегральных уравнений Вольтерра и Фредгольма 2 рода.
17. Численное решение интегральных уравнений Фредгольма 1 рода. Понятие некорректных задач и регуляризации решения.
18. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др. Численные методы вейвлет-анализа.
19. Модель, алгоритм, программа.
20. Представление о языках программирования высокого уровня.
21. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике.
22. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
23. Вариационные принципы построения математических моделей.
24. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.
25. Синтез выходного сигнала идеального прибора.
26. Модели динамических систем.
27. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.
28. Проверка адекватности математических моделей.
29. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание

**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 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» 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.

**8.Ресурсное обеспечение дисциплины**

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

**а) основная литература**:

1. Демидович Б.П. Численные методы анализа: Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения: Учеб. пособие для вузов / Под ред. Б. П. Демидовича. — СПб.: Лань, 2008. — 400 с.: ил. — (Классич. учеб. лит. по математике). (НТБ МИРЭА шифр 51Д30)
2. Васильева А.Б. Интегральные уравнения [Электронный ресурс]: учебник / А.Б. Васильева, Н.А. Тихонов. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2009. — 160 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=42 — Загл. с экрана.

**б) дополнительная литература**:

1. Самарский А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. (шифр 51С17)
2. Методы решения некорректных задач: Уч. пособие для вузов / А. Н. Тихонов, В. Я. Арсенин. — М.: Наука, 1979. — 284 с. (шифр 51 Т46)
3. Краснов М Л Интегральные уравнения. Задачи и примеры с подробными решениями: Учеб. пособие для вузов / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко. — М.: КомКнига, 2007. — 190 с. — (Вся высш. матем. в задачах) (НТБ МИРОЭА шифр 51К78)

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

1. http://www.synopsys.com/

2. http://www.cadence.com/

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

* Комплект лицензионного программного обеспечения: MS Windows, MS Office, АО СофтЛайн Трейд» сублицензионный договор от 21.03.2017 №31704814527

**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 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» с научной специальностью 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».