|  |
| --- |
|  |
| 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

**18.06.01 «Химическая технология»**

Научная специальность

**2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий»**

**Квалификация выпускника**

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

|  |  |
| --- | --- |
| Рабочая программа дисциплины рассмотрена и принята | |
| на заседании кафедры | иностранных языков |
|  | *(название кафедры)* |

Протокол заседания кафедры от «11» февраля 2020 г. № 7

**СОГЛАСОВАНО:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Директор Института |  | А.Г. Васильев |
|  | *(подпись)* | *(И.О. Фамилия)* |
| Заведующий аспирантурой |  | В.С. Томашевская |
|  | *(подпись)* | *(И.О. Фамилия)* |

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Иностранный язык» имеет своей целью формировать у обучающихся универсальные (УК-4), общепрофессиональные (ОПК-2) и профессиональные (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.06.01 «Химическая технология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий».

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

Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части блока «Дисциплины» учебного плана направления подготовки аспирантов 18.06.01 «Химическая технология» с научной специальностью 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий». 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** (готовностью к решению задач по совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энергоресурсосбережения, безопасности и надёжности химических процессов и производств на основе использования современных машин и аппаратов и оценке их эффективности)

- организация научных исследований (1 семестр).

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции**  **(код и название компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций** |
| **УК-4** (готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.) | **Знать:**  **-** методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках  - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках. |
| **Уметь:** следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках |
| **Владеть:**  **-** навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках  - навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках  - различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках |
| **ОПК-1** (способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований) | **Уметь:**  - самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области, изучающей фотонику, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий на государственном и иностранном языках |
| **ПК-1** (готовность к решению задач по совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энергоресурсосбережения, безопасности и надёжности химических процессов и производств на основе использования современных машин и аппаратов и оценке их эффективности) | **Знать**  определяющие соотношения и теоремы, методы решения задач в соответствующей профессиональной области на государственном и иностранном языках |
| **Владеть**  понятиями, законами и методами решения задач в соответствующей профессиональной области на государственном и иностранном языках |

1. **Содержание дисциплины**

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

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

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

**4.2. Наименование и содержание разделов дисциплины**

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

**4.3. Лабораторные работы (ЛБ)**

Учебным планом не предусмотрены.

**4.4. Практические занятия (ПР)**

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

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

Виды самостоятельной работы, порядок и сроки ее выполнения:

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

Перечень самостоятельных заданий в соответствии с тематикой дисциплины.

- перевод статей и обсуждение рассматриваемых в них проблем;

- составление двуязычного глоссария по тематике проводимого исследования;

- составление аннотаций и рефератов по представленным научным источникам;

- составление резюме и электронных деловых писем;

- составление и проведение презентаций;

- подготовка докладов по тематике своего исследования.

- графическое представление бизнес-данных.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

*Примеры вопросов по теме 1:*

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

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

*Примеры вопросов по теме 2:*

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

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

Ключевые фразы и клише для написания аннотаций на английском языке:

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

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

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

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

5. The article examines/ investigates – Статья исследует

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

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

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

9. To be disputable – Что может представляться спорным

10. A common misconception – Распространенное заблуждение

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

12. To put … into practice – Применять на практике

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

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

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

Реферативный перевод предполагает выборку главной мысли или сути статьи.

Этапы реферативного перевода:

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

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

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

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

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

*Пример практического задания по теме 3*:

***Task 1. Telephone quiz***

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

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

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

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

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

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

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

1. I don’t mind
2. I don’t care

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

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

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

**The start**

**A** Sandra Parker.

**B** Hello Sandra, Hans Grass here

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

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

**A** Not bad at all, thanks

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

**The finish**

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

**B** Yes, I’ll do that. Thanks.

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

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

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

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

Алло! Это «Нозерн Хотел»? –

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

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

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

С 8 по 14 апреля. –

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

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

С видом на горы или на море? –

На горы, пожалуйста. –

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

Джейсон Ли. И мой номер телефона +56 7899002319.

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

Мне нужно заплатить заранее? –

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

Прекрасно, спасибо. До свидания! –

До свидания.

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

From,

A. Smith,

ABC Center

Date: 31 october 2019

To,

Smart City Center

New York

Subject: business proposal

Dear, {person`s name}.

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

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

Looking forward to hearing you back.

A.Smith.

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

От: г-жа Кира Стэн

7834 Ист стрит,

Чикаго, Иллинойс

Кому: «Тренд&Фэшн»

9034 Грум стрит,

Чикаго, Иллинойс,

США 90345

12 июля 2019 года

Уважаемые господа!

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

С уважением,

Кира Стэн

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

*Пример практического задания по теме 4*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

*Пример практического задания по теме 5.*

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

Совместная проектная деятельность в рамках соответствующего научного направления.

**Типовые задания по французскому языку.**

*Примеры вопросов по теме 1*

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

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

*Примеры вопросов по теме 2*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Il mentionne ... – Упоминает…

Il constate ... – Констатирует…

Il souligne ... – Подчеркивает …

Il précise ... – Уточняет …

Il analyse ... – Анализирует …

Il compare... – Сравнивает…

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

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

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

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

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

Il faut remarquer que … – Надо подчеркнуть, что …

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Реферативный перевод предполагает выборку главной мысли или сути статьи.

Этапы реферативного перевода:

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

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

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

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

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

*Пример практического задания по теме 3*

**«Сommunication d’affaires»**

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

***Marc Jakson***

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

***Secrétaire***

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

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

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

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

B) Service des communications, Sylvie Gagnon, bonjour!

C) Salut! Je m’appelle Sylvie Gagnon.

D) Bonjour Jean-Louis, c’est Sylvie.

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

a) Qui l’appelle?

b) Qui parle?

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

d) C’est vous, M. Legrand?

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

a) Que puis-je faire pour vous?

b) C’est pourquoi?

c) Pourquoi vous téléphonez?

d) Quelle est la raison de votre appel?

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

Raccrocher le combiné

Rapporter un rendez-vous

C’est de la part de qui?

Ne quittez pas, je vous la passe.

***4. Complétez le dialogue.***

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

Le candidat:

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

Le candidat:

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

Le candidat:

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

Le candidat:

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

Le candidat:

Le chargé de recrutement: Et les défauts?

Le candidat:

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

Le candidat:

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

Le candidat:

Le chargé de recrutement: Entendu. Au revoir.

Le candidat:

***5. Imaginez le dialogue***

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

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

– Отель «Париж», здравствуйте!

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

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

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

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

– На двоих.

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

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

– Да, это возможно. Хотите забронировать двухместный номер?

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

– Двухместный номер стоит сто шестьдесят евро в день.

– Нормально. Включен ли завтрак в стоимость?

– Конечно, мадам, завтрак включен в стоимость.

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

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

– Дюпон. Мари Дюпон.

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

– Да, Д-Ю-П-О-Н.

– Хорошо. Назовите свой номер сотового телефона, пожалуйста.

– 06-42-64-92-00.

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

– Большое спасибо, месье. Вы очень любезны.

– Пожалуйста. До встречи!

– До свидания!

**«Correspondance commerciale»**

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

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

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

(3) P.J.

(4) Messieurs,

(5) M. Brandt

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

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

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

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

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

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

От:

Жерар Мэйнар

ул. Вольтера, 3

44000 Нант

Тел. 06 50 37 10 85

e-mail: jerardmaynard21@gmail.fr

Кому:

contact@societe.com

Нант, 21 декабря 2019

Тема: объявление на сайте о вакансии разработчика веб-сайтов

Здравствуйте!

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

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

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

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

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

Жерар Мэйнар

Приложение: краткая биография, портфолио

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

*Пример практического задания по теме 4*

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

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



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

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

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



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

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

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

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

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

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

*Пример практического задания по теме 5*

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

Совместная проектная деятельность в рамках соответствующего научного направления.

**Типовые задания по немецкому языку.**

*Примеры вопросов по теме 1:*

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

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

*Примеры вопросов по теме 2:*

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

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

Ключевые фразы и клише для написания аннотаций на немецком языке:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Реферативный перевод предполагает выборку главной мысли или сути статьи.

Этапы реферативного перевода:

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

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

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

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

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

*Пример практического задания по теме 3*:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Goldner Str. 7

70045 Stuttgart

Frankfurter Neue Nachrichten

Mainstrasse 100

60020 Frankfurt am Main

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

Sehr geehrte Damen und Herren,

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

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

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

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

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

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Mit freundlichen Grüssen

Hans Müller

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

*Пример практического задания по теме 4*

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

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

**Aufgabe 1.**

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



***Lückentext:***

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

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

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

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

**Aufgabe 2.**

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



***Lückentext:***

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

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

**Aufgabe 3.**

**Wohnen in den eigenen vier Wänden**

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



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



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

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



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

*(Einleitung / Darstellen des Themas)*

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

*(Überleitung zur Grafik)*

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

*(Herausragende Fakten / Zahlen des Schaubilds)*

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

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

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

*(Vorteile / Nachteile)*

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

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

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

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

*(Persönliche Wünsche / Bedürfnisse)*

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

*(Schluss)*

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

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

*Пример практического задания по теме 5.*

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

Совместная проектная деятельность в рамках соответствующего научного направления.

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

Содержание экзаменационного билета:

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

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

Говорение

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

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

Чтение

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

Оцениваются навыки изучающего, а также поискового и просмотрового чтения.

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

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

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

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

Оценивается объем и правильность извлеченной информации.

Структура кандидатского экзамена

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

Кандидатский экзамен по иностранному языку проводится в два этапа.

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

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

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

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

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

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

Процедуры и средства оценивания элементов компетенций

по дисциплине «Иностранный язык»

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

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

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

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

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:

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

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

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

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

1. **Ресурсное обеспечение дисциплины**

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

**а) основная литература**:

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

**б) дополнительная литература**:

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

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

www.economist.com

http://www.moneyweek.fr/

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

http://www.banquemondiale.org/

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

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

http://www.fondafip.org/

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

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

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

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

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

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

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

- лингафонные кабинеты «Б-407», «А-107», оснащенные компьютерами и аудио-визуальными средствами работы с мультимедийными ресурсами.

Учебная аудитория, оснащенная презентационным оборудованием.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.06.01 «Химическая технология» с научной специальностью – 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий».

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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.2 «История и философия науки»**

Направление подготовки

**18.06.01 «Химическая технология»**

Научная специальность

**2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий»**

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-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.06.01 «Химическая технология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий».

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-1** (способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий):

- иностранный язык (2 семестр);

**ПК-1** (готовность к решению задач по совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энергоресурсосбережения, безопасности и надёжности химических процессов и производств на основе использования современных машин и аппаратов и оценке их эффективности):

- 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 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. |
| **УК-6** (способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития). | **Знать:**  - основы и возможные направления профессионального и личностного развития. |
| **Уметь:**  **-** формулировать цели профессионального развития на основе анализа актуальных тенденций;  - определять задачи духовного и нравственного саморазвития. |
| **Владеть:**  - навыками рефлексивного мышления;  - навыками критического анализа и оценки собственных профессиональных и личностных качеств. |
| **ОПК-1** (способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий) | **Знать:**  - основные современные теоретические и экспериментальные методы фундаментальных и прикладных научных исследований;  - основы планирования теоретических и экспериментальных фундаментальных и прикладных научных исследований. |
| **Уметь:**  - использовать методы теоретических и прикладных научных исследований в области химических технологий;  - формулировать цели и задачи фундаментальных и прикладных научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития химических технологий. |
| **Владеть:**  - способностью к организации, планированию, разработке и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий и междисциплинарных областях. |
| **ОПК-3** (способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований). | **Знать:**  - методы научного анализа и теоретического обобщения результатов научно-исследовательской деятельности. |
| **Уметь:**  - использовать теоретические методы познания в научно-исследовательской деятельности. |
| **Владеть:**  - навыками представления обобщенных результатов научно-исследовательской деятельности в устной и письменной  форме перед профессиональным сообществом. |
| **ОПК-4 (**способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав). | **Знать:**  **-** теоретические основы научных методов исследования;  - пути оптимизации и моделирования процессов химических технологий. |
| **Уметь:**  **-** самостоятельно разрабатывать новые методы исследования на основе научных знаний;  - прогнозировать результаты научных исследований в конкретных областях химических технологий. |
| **Владеть:**  - навыками самостоятельной разработки и применения основных методов исследования и оптимизации в области химических технологий и междисциплинарных областях. |
| **ОПК-5 (**способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных). | **Знать:**  **-** характерные особенности исследуемых явлений и процессов;  - специфику теоретического и эмпирического уровней познания. |
| **Уметь:**  **-** применять на практике знания методов и структуры познания;  - способами получения научных фактов |
| **Владеть:**  - навыками работы на современном оборудовании с учетом методов теоретических и эмпирических исследований. |
| **ОПК-6 (**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.

**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 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** методы 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 практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(УК-2)** | **Знание** методы научного познания и структуру научного знания; типы научной рациональности; основания и функции научной картины мира; особенности 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** нормы научного общения и основы 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** основные этические принципы, принятые в научном сообществе; основные этические нормы 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 основным нормам, принятым в научном сообществе с учетом международного опыта; опираться на принципы нравственного поведения. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-5)** | **Владение** навыками применения принципов социальной ответственности в области профессиональной деятельности; этическими нормами, принятыми в научном сообществе; способностью нравственного развития личности. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(УК-6)** | **Знание** основы и возможные направления профессионального и личностного развития. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-6)** | **Умение**  формулировать цели профессионального развития на основе анализа актуальных тенденций; определять задачи духовного и нравственного саморазвития. | 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. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-1)** | **Знание** основные современные теоретические и экспериментальные методы фундаментальных и прикладных научных исследований; основы планирования теоретических и экспериментальных фундаментальных и прикладных научных исследований. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-1)** | **Умение** использовать методы теоретических и прикладных научных исследований в области химических технологий; формулировать цели и задачи фундаментальных и прикладных научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития химических технологий. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-1)** | **Владение** способностью к организации, планированию, разработке и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий и междисциплинарных областях. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-3)** | **Знание** методы научного анализа и теоретического обобщения результатов научно-исследовательской деятельности. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-3)** | **Умение**  использовать теоретические методы познания в научно-исследовательской деятельности. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  Экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-3)** | **Владение** навыками представления обобщенных результатов научно-исследовательской деятельности в устной и письменной форме перед профессиональным сообществом. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-4)** | **Знание** теоретические основы научных методов исследования; пути оптимизации и моделирования процессов химических технологий. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-4)** | **Умение** самостоятельно разрабатывать новые методы исследования на основе научных знаний; прогнозировать результаты научных исследований в конкретных областях химических технологий. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-4)** | **Владение** навыками самостоятельной разработки и применения основных методов исследования и оптимизации в области химических технологий и междисциплинарных областях. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-5)** | **Знание** характерные особенности исследуемых явлений и процессов; специфику теоретического и эмпирического уровней познания. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-5)** | **Умение** применять на практике знания методов и структуры познания; способами получения научных фактов | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-5)** | **Владение** навыками работы на современном оборудовании с учетом методов теоретических и эмпирических исследований. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-6)** | **Знание** философско-методологические основания 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-6)** | **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-6)** | **Владение** навыками анализа мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования. | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |

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

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

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

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

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

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

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

*Примеры вопросов по разделу 1:*

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».

4.1. 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>

4.2. 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>?

4.3.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. 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).
2. 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?
3. Прокомментируйте парадигму корпоративной управляемой ответственности организации в экологической этике и ее потенциальные возможности?

**Подготовка и оформление реферата**

Тема реферата выбирается аспирантом (соискателем) по согласованию с научным руководителем диссертации, а также научным консультантом кафедры гуманитарных и общественных наук МИРЭА, 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 TimesNewRoman; 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. Развитие техники и науки в Новое время. Роль техники в становлении экспериментального естествознания.
2. XVIII век: становление технического и инженерного образования. Высшие технические школы – центры формирования технических наук.
3. Основные этапы развития химической промышленности.
4. Технологические проблемы химизации.
5. Экономические и социальные проблемы химизации.
6. Место и роль химика-органика в получении лекарственных и физиологически-активных веществ.
7. Производство красителей. История вопроса от начала 20 века до наших дней.
8. История возникновения и развития нефтехимии.
9. История становления и развития химии полимеров.
10. Алхимики и и ятрохимики, их значение в истории и развитии органической химии.
11. Растительная и животная химия. Представления об особенностях и составе органических соединений.
12. Физические методы исследования органических соединений, их характеристика и роль в развитии аналитической органической химии.
13. Синтетические моющие вещества. История их возникновения и развития.
14. Энергетические проблемы химической технологии.
15. Роль химической промышленности в реализации продовольственной программы.
16. Современное состояние химической промышленности в России.
17. Решение проблем загрязнения окружающей среды при добыче и использовании углеводородного сырья.
18. Развитие медицинской химии.
19. Современная химия лекарств: достижения, проблемы, перспективы.
20. Химическая экология.
21. Теоретические основы современной химической технологии
22. Химическая технология и производство в Германии, Франции, Великобритании, США, Японии и пр. (одна страна повыбору
23. Роль Петербургской Академии наук в развитии химии в России XVIII в.
24. Жизнь и деятельность М.В. Ломоносова
25. Основные химические научные центры императорской России (Петербургский, Московский, Казанский университеты).
26. Русское химическое общество и его преемники (Всесоюзное химическое общество им. Д.И. Менделеева, Российское химическое общество им. Д.И. Менделеева).
27. Основные химические научные центры нашей страны (XX – начало XXI в.
28. Российская химическая промышленность: от создания до начала XX в.

**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. Инженерная традиция в философии техники (Э. Капп, П.К. Энгельмейер).
28. Гуманитарная традиция в философии техники (К. Ясперс, М. Хайдеггер, Н. Бердяев, Х. Ортега-и-Гассет).
29. Современные философские подходы к анализу техники (Х. \Ленк, Г. Бехманн).
30. Соотношение науки и техники на разных этапах исторического развития. Возникновение технонауки.
31. Исторические этапы развития и современные проблемы инженерной деятельности.
32. История и методология технических наук. Особенности неклассических технических дисциплин.
33. Социальная ответственность инженера: философские и этические аспекты инженерной деятельности.
34. Аксиологические основания техники. Социальная оценка техники. Технооптимизм и технопессимизм.
35. Научно-техническое развитие и глобальные проблемы современности. Проблемы гуманизации и экологизации современной техники.
36. Инновационные информационные технологии как фактор развития науки и техники.
37. Охарактеризуйте основные глобальные экологические проблемы современности?
38. Что входит в проблемную область экологической этики?
39. В чем суть экологического императива?
40. Какова роль экологической этики в управлении экологическими рисками?
41. Понятие концепции устойчивого развития и пути ее осуществления?
    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, 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. Арапов О.Г. Этика науки [Электронный ресурс]: метод. материалы / О.Г. Арапов, Ю.К. Криволапова. — М.: МИРЭА, 2017. — Электрон. опт. диск (ISO)
2. Вольнякова О.А. История и философия науки [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для аспирантов химич. специальностей / О.А. Вольнякова. — М.: РТУ МИРЭА, 2019. — Электрон. опт. диск (ISO)
3. Канке В.А., Лукашина Л.В. Концепции современного естествознания. М.: Юрайт, 2020
4. Никитина Е.А. Философия науки (основные проблемы). – М.: МИРЭА, 2016. - 136 с.
5. Шаповалов В.Ф. Философские проблемы науки и техники. 2-е изд., испр. и доп. Учебник для вузов. – М.: Юрайт, 2020
6. Шуталева А.В. Философские проблемы естествознания. Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. М.: Юрайт. 2020

**б) дополнительная литература**:

1. Алексеева И.Ю., Никитина Е.А. Интеллект и технологии. – М.: Проспект, 2016. - 96 с.
2. Ивлев Ю.В. Теория и практика аргументации. – М.: Проспект, 2015. – 288 с. (ЭБС «Лань»)
3. 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.
4. 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).
5. Лебедев С.А. Философия современного естествознания. Учебное пособие для вузов. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2004
6. Никитина Е. А. История и философия науки ("Философия науки"). Программа кандидатских экзаменов для аспирантов [Электронный ресурс]: методические указания / Е. А. Никитина, О.А. Вольнякова. — М.: РТУ МИРЭА, 2019. — Электрон. опт. диск (ISO)
7. Огурцов А. П. Философия науки: двадцатый век. Концепции и проблемы: [В 3 ч.]. — СПб.: Мiръ, 2011. — Философия науки: исследовательские программы. Ч. 1. — 2011.
8. Синергетическая парадигма. Синергетика инновационной сложности. М.: Прогресс-Традиция, 2011. – 496 с. (ЭБС «Лань»)
9. Философия: учебник / Л. Н. Кочеткова [и др.]. — М.: МИРЭА, МГУПИ, 2015. — 340 с.
10. Хрестоматия по философии. 3-е изд. Составитель Алексеев П.В. М.: Проспект, 2015. – 576 с. (ЭБС «Лань»)

**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. Электронная библиотека философского факультета МГУ им. М.В. Ломоносова <http://new.philos.msu.ru/>
4. 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 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 18.06.01 «Химическая технология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий».

|  |
| --- |
|  |
| 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

**18.06.01 «Химическая технология»**

Научная специальность

**2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий»**

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 18.06.01 «Химическая технология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий».

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 18.06.01 «Химическая технология». 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** (готовность к решению задач по разработке, оптимизации совершенствованию наукоемких химических технологий редких, рассеянных и платиновых металлов и оценке их эффективности) | **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 Федерации.
22. Выбор темы научного исследования. Паспорт специальности.
23. Определение цели и задач научного исследования
24. Основные критерии, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
25. Научный аппарат диссертационного исследования
26. Структура методологии научного исследования и взаимосвязи (строго

детерминированные) между ее компонентами

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

теории и эксперимента.

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

**Темы рефератов:**

Сохранение природы человека как глобальная проблема современности

«Русский взгляд» на проблемы эпистемологии

«Странник и его цель» (герменевтика Шестова)

Академическая и постакадемическая наука

Атомизм, анимизм и когнитивная наука

Аутентичный теоретический дискурс «Возвращение к Марксу»

Бесконечность или неопределённость?

В.И. Ленин об отношении мышления к бытию

Вернадский как историк науки: методологические находки, парадоксы

Возможны ли науки о человеке?

Генезис учения об атомах как проблема языка и мышления

Гиперсетевая теория сознания

Греческий атомизм и алфавитное письмо

Деловая переписка и организация деловых отношений

Диагностика как универсальная форма научного познания

Интеллектуальная собственность: проблемы справедливости

Информационное общество в контексте истории

Информационно-теоретический поворот в интерпретации квантовой механики

Исламский мир в поисках справедливости в условиях кризиса

Историческая мысль между жизнью и смертью

Историческая эпистемология науки и техники

История и проблема робота

К типологии методов Интернет-исследований

Классическая и квантовая физика на языке сознания

Классическая, неклассическая и постнеклассическая онтология

Когнитивное истолкование вероятности

Когнитивные издержки Интернет-общения

Коммуникации: сила и слабость онтологического оптимизма

Конвенционалистская философия науки

Концептуальные основы самообразования обучающихся

Концепция ситуативного познания в когнитивной науке

Космология с позиции представления о бытии как о тотальности

Критические замечания о когнитивности релятивизма

Мегапроекты и глобадьные проекты. Наука и технократия

Методологические вызовы психологии

Методологические проблемы исследования геосистем

Методологический поворот в философии

Методологический поворот в философии науки

На пути к новой онтологии в философии науки

Наука в эпоху биокапитализма

Об априорности классической механики

Общение и синергия: к вопросу противопоставления

Онтологические основания физического знания и современная эконом. теория

Определение вероятности через способ её познания

Основные вопросы философии инженерии

Основные направления в современной философии

Основные парадигмы эпистемологии и философии науки

Особенности влияния сенсорно-языковых каналов на восприятие

Парадигма сложности социальных проекций конвергентных технологий

Пересборка эпистемологического

Познание и вера

Политическая мораль и борьба дискурсов в русской морали

Понимание и взаимопонимание в научной коммуникации

Постнеклассическая онтология и реальность

Природа вероятности на основе принципов детерминизма

Проблема интерпретации понятия времени в современной физике

Проблема понятия времени в концепциях современной физики

Программный реализм в физике и основаниях математики

Психика, мозг и образование

Психологические координаты рая

Психология в социальном прогнозировании

Психология и причинные зависимости в социальном прогнозировании

Расколдовывание и деконструкция понятия «объект»

Рассимволизация Абсолюта

Реализм и антиреализм в философии математики

Реклама как дискурсивная практика потребительского общества

Синергия как универсальная парадигма. Эвристические ресурсы

Системы обучения и понимание знания

Системы познания и веры

Современная неклассическая технонаука и историческая наука

Современные проблемы эпистемологии

Сознание и мозг: как «поверить алгеброй гармонию»?

Сознание и мозг: как поверить алгеброй гармонию

Сократ и антропология сознания

Сохранение природы человека как глобальная проблема современности

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

Субъективная реальность и пространство

Теория анализа и синтеза.

Техногенный человек: проблемы социокультурной онтологизации

Трансцедентальные границы современного натурализма

Феноменология формирования горизонта потенциальной готовности

Физика частиц – логико-философский комментарий

Философия и Наука в пространстве современности

Философия и педагогика

Философия и технонаука в пространстве современности

Философия и толерантность

Философия науки, науковедение и мир культуры

Философско-гуманитарные истоки психологического действия

Фрактальная модель процесса познания

Человеческая субъективность в свете соврем-х вызовов когнитивных наук

Что есть вероятность?

Эволюция обыденного сознания и проблемы постнеклассического

Эволюция субъекта научного познания

Эпистемические обещания цифровых гуманитарных наук

Эпистемологические принципы происхождения гипотез

Эпистемология «новой риторики»

Эпистемология натуралистическая против формальной

Эпистемология социально-гуманитарных наук

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

Процедуры и средства оценивания элементов компетенций

по дисциплине «Организация научных исследований»

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

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

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

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

При подготовке к лекционным занятиям аспирантам необходимо:

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

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

1. **Ресурсное обеспечение дисциплины**

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

**а) основная литература**

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

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

**б) дополнительная литература**

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

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

1. <http://iph.ras.ru/enc.htm> Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Институт философии РАН; Нац. общест.-научн. фонд; предс. Научно-ред. совета В.С. Степин. – М.: Мысль, 2000 – 2001.
2. <http://iph.ras.ru/elib.htm> Электронная библиотека Института философии РАН
3. <http://new.philos.msu.ru/> Электронная библиотека философского факультета МГУ им. М.В.Ломоносова**.**

4. [http://postnauka.ru](http://postnauka.ru/) Интернет-журнал о науке.

**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 18.06.01 «Химическая технология» с научной специальностью 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий».

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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.02 «Образовательные системы в химии, химической технологии и биотехнологии»**

Направление подготовки

**18.06.01 «Химическая технология»**

Научная специальность

**2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий»**

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Образовательные системы в химии, химической технологии и биотехнологии» имеет своей целью формирование у обучающихся универсальных (УК-6) общепрофессиональной (ОПК-6) и профессиональной (ПК-1) компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.06.01 «Химическая технология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий».

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

Дисциплина «Образовательные системы в химии, химической технологии и биотехнологии» относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Для освоения дисциплины «Образовательные системы в химии, химической технологии и биотехнологии» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными в результате формирования и развития компетенций в следующих дисциплинах:

**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-2** (владение культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий):

- иностранный язык (2 семестр).

**ПК-1** (готовность к решению задач по совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энергоресурсосбережения, безопасности и надёжности химических процессов и производств на основе использования современных машин и аппаратов и оценке их эффективности):

- 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)** | **Планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций** |
| **УК-6** (способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития) | ***Знать:*** возможности личностного и профессионального развития при участии в образовательном процессе, основы нормативно-правового обеспечения системы высшего образования в Российской Федерации |
| **ОПК-6** (готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования) | ***Знать:*** особенности основных образовательных программ подготовки кадров в области химии, химической технологии и биотехнологии; учебно-методическое и организационное обеспечение учебного процесса на уровне вуза и учебной кафедры; средства информационной поддержки преподавателя при использовании современных образовательных технологий |
| **ПК-1** (готовность к решению задач по совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энергоресурсосбережения, безопасности и надежности химических процессов и производств на основе использования современных машин и аппаратов и оценке их эффективности) | ***Знать:*** знание содержания учебных дисциплин, изучаемых студентами бакалавриата и магистрантами по профилю подготовки (перечень дисциплин может быть приведен из учебного плана)  ***Владеть:*** умениями и навыками проведения химического эксперимента. |

1. **Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 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. |
|  | 5 | 1-2 | 12 | 4 | 2 | 2 |  | 8 |  | Устное собеседование |
|  | 5 | 3-4 | 16 | 8 | 4 | 4 |  | 8 |  | Устное собеседование; выполнение практического задания; письменный опрос |
|  | 5 | 5-6 | 16 | 8 | 4 | 4 |  | 8 |  | Устное собеседование |
|  | 5 | 7-8 | 16 | 8 | 4 | 4 |  | 8 |  | Устное собеседование; выполнение практического задания; письменный опрос |
|  | 5 | 9-10 | 12 | 4 | 2 | 2 |  | 8 |  | Устное собеседование |
| По материалам курса | | | 36 |  |  |  |  |  | 36 | Экзамен |
| *Всего в 3*  *семестре:* | | | *108* | *32* | *16* | *16* |  | *40* | *36* |  |
| **Всего:** | | | **108** | **32** | **16** | **16** |  | **32** | **36** |  |

**4.2. Наименование и содержание разделов дисциплины**

**Лекции**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер**  **раздела (темы)** | **Наименование темы** | **Содержание темы** |
| 1 | Построение образовательных систем. | Развитие мировой системы высшего образования  Многоуровневая система высшего образования. Опыт ее реализации в вузах Российской Федерации. Особенности образовательных систем ведущих стран мира. Болонский процесс. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации».  Структура и развитие образовательно-профессионального комплекса вуза. Внесение изменений в учебные планы. Разработка внутривузовских нормативных документов: графиков учебного процесса, рабочих и индивидуальных учебных планов, расписания учебных занятий. Определение численности студенческих групп. |
| 2 | Проектирование основных образовательных программ | Проектирование основных образовательных программ на основе государственных образовательных стандартов  Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Переход от ФГОС ВО к основной образовательной программе вуза с использованием примерных основных образовательных программ. Реализация компетентностного подхода, отбор содержания учебных дисциплин с учетом требований работодателей. Расчет трудоемкости учебной работы на основе зачетных единиц. Описание основных образовательных программ. |
| 3 | Разработка учебно-методических комплексов дисциплин | Состав учебно-методических комплексов дисциплин. Разработка учебных и рабочих программ. Теоретическая и прикладная направленность учебных дисциплин. Печатные и электронные учебные и учебно-методические материалы. Уровни усвоения учебного материала. Фонды оценочных средств. Положения о проведении итогового контроля по учебным дисциплинам и основной образовательной программе в целом. |
| 4 | Управление образовательным процессом | Виды контроля учебной работы студентов по отдельным учебным дисциплинам: текущий, рубежный и итоговый контроль. Тестовые, письменные и устные формы проведения контрольных мероприятий. Обеспечение объективности результатов контроля учебной работы. Системы учебного рейтинга. Аттестация и перезачет ранее изученных учебных дисциплин. Оценка качества подготовки специалистов.  Контроль посещаемости учебных занятий. Работа со студентами, нарушающими график учебного процесса. Организация дополнительных занятий с отстающими студентами. Организация зачетных и экзаменационных сессий. Перевод студентов с курса на курс. Перевод студентов с одной основной образовательной программы на другую. Проведение практик. Проведение итоговой государственной аттестации. Повышение квалификации преподавателей. Формы поощрения студентов и преподавателей. |
| 5 | Информационные системы в образовательном процессе. | Автоматизация планирования и управления образовательным процессом. Проблемы информационного обеспечения управления образовательным процессом в вузах. Своевременность ввода информации о параметрах образовательного процесса. Построение индивидуальных траекторий обучения. Использование электронных баз данных.  Представление учебной информации в электронном виде  Поиск учебной информации в Интернете в виде текстов, аудио- и видеофайлов. Методика использование учебной информации в электронном виде (презентации, аудио- и видеофайлы, интерактивные доски) при проведении лекций, семинаров, практических занятий.  Контактная образовательная деятельность на расстоянии  Обзор типов вебинаров и площадок для них. Выбор вебинарной площадки и ее тестирование. Техническое обеспечение вебинаров. Порядок поведения вебинаров. LMS-системы. Создание вспомогательного контента для интенсификации усвоения учебного материала на базе LMS Moodle.  Электронное портфолио преподавателей и студентов |

**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 | Проектирование основных образовательных программ на основе государственных образовательных стандартов Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Переход от ФГОС ВО к основной образовательной программе вуза с использованием примерных основных образовательных программ. Реализация компетентностного подхода. Расчет трудоемкости учебной работы на основе зачетных единиц. | 2 |
|  | 2 | Разработка учебно-методических комплексов дисциплин. Разработка учебных и рабочих программ. Теоретическая и прикладная направленность учебных дисциплин. Печатные и электронные учебные и учебно-методические материалы. Уровни усвоения учебного материала. Фонды оценочных средств. | 4 |
|  | 3 | Виды контроля учебной работы студентов по отдельным учебным дисциплинам: текущий, рубежный и итоговый контроль. Тестовые, письменные и устные формы проведения контрольных мероприятий. Обеспечение объективности результатов контроля учебной работы. | 4 |
|  | 4 | Самостоятельная работа студентов  Управления самостоятельной работой студентов с помощью социальных сетей и облачных сервисов. Системы выдачи и проверки заданий. Проверка заданий в режиме реального времени. Плюсы и минусы социальных сетей и облачных сервисов на конкретных примерах. | 4 |
|  | 5 | Методика использование учебной информации в электронном виде. Электронное портфолио преподавателей и студентов. Содержание и способы ведения электронного портфолио, отражающего ход прохождения образовательных модулей обучающимися. Использование электронного портфолио для характеристики различных направлений деятельности преподавателей. | 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 «Образовательные системы в химии, химической технологии и биотехнологии», 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-6)** | ***Знание***возможностей личностного и профессионального развития при участии в образовательном процессе | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ОПК-6)** | ***Знание*** основ нормативно-правового обеспечения системы высшего образования в Российской Федерации;  особенностей основных образовательных программ подготовки кадров в области химии, химической технологии и биотехнологии;  учебно-методического и организационного обеспечения учебного процесса на уровне вуза и учебной кафедры;  средств информационной поддержки преподавателя при использовании современных педагогических технологий | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-6)** | ***Умение*** разрабатывать различные типы учебных планов по основным образовательным программам, учебно-методическое обеспечение для учебных предметов, курсов, дисциплин, а также проектировать учебные занятия | Правильность выполнения учебных за-даний, аргу-ментирован-ность выво-дов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ПК-1)** | ***Знание*** содержание учебных дисциплин, изучаемых студентами бакалавриата и магистрантами по профилю подготовки (перечень дисциплин может быть приведен из учебного плана) | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-1)** | **Умение** выбрать материал для проведения учебных занятий в соответствии с рабочей программой дисциплины | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных 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.

**6.3.1. Контрольные вопросы и задания для текущего контроля** (оценка сформированности элементов (знаний, умений) универсальных (УК-6) и общепрофессиональных (ОПК-6) и профессиональной (ПК-1) компетенций в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины.

*Примеры типовых вопросов*

**Контрольные вопросы по разделам 1-5**

*Раздел 1:*

- Дайте общую характеристику многоуровневой системе высшего образования

- Перечислите особенности образовательных систем в химии (биотехнологии, химической технологии)

- Какие внутривузовские нормативные документы необходимы для осуществления учебного процесса?

- Как осуществляется планирование образовательного процесса в вузе?

- Что определяют Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования?

*Раздел 2:*

- Охарактеризуйте понятие основной образовательной программы (ООП), что включается в ее состав?

- Опишите Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования третьего поколения

- Что такое компетентностный подход, в чем его особенности?

- Перечислите этапы проектирования ООП на основе компетентностного подхода

- Как осуществляют отбор содержания учебных дисциплин?

- Что определяют примерные основные образовательные программы?

*Раздел 3:*

- Что входит в состав учебно-методических комплексов дисциплин?

- Особенности УМК в области химии.

- Опишите уровни усвоения учебного материала.

- Какие вы знаете виды контроля учебной работы студентов?

- Что такое Фонды оценочных средств?

- Что входит в состав Фондов оценочных средств?

- Опишите последовательность разработки оценочных материалов.

*Раздел 4:*

- Каковы основные принципы управления образовательным процессом в вузе?

- Как осуществляется контроль посещаемости учебных занятий?

- Опишите организацию зачетных и экзаменационных сессий.

- Какова последовательность проведения итоговой государственной аттестации?

- Когда возможен перевод студентов с одной основной образовательной программы на другую?

- Как осуществляется перевод студентов с курса на курс?

*Раздел 5:*

- Какие электронные образовательные технологии используют в учебном процессе?

- Какие используются электронные системы управления образовательным процессом?

- Что такое электронное портфолио?

- Какие вы знаете способы ведения электронного портфолио?

- Методика использования учебной информации в электронном виде?

*Примеры практических контрольных заданий*

*Раздел 3:*

- Проектирование учебного занятия

- Разработка оценочных материалов по выбранной дисциплине

*Раздел 4:*

- Проектирование учебного занятия

- Разработка материалов для самостоятельной работы студентов по выбранной дисциплине

*Раздел 5:*

- Создание электронного портфолио преподавателя

**6.3.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности элементов (знаний, умений, владений) универсальных (УК-6) и общепрофессиональных (ОПК-6) и профессиональной (ПК-1) в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

Содержание экзаменационного билета:

1 вопрос – фундаментальная теория (оценка знаний);

2 вопрос – прикладная теория (оценка знаний и умений);

3 вопрос – комплексное задание (оценка умений)

Пример типового экзаменационного билета:

1 вопрос – Состав учебно-методических комплексов дисциплин

2 вопрос – Виды контроля учебной работы студентов в вузе. Как обеспечивается объективность результатов контроля учебной работы в вузе?

3 вопрос – Продемонстрируйте этапы проектирования основных образовательных программ на основе государственных образовательных стандартов.

**Вопросы к экзамену**

1. Развитие мировой системы высшего образования.
2. Федеральные государственных образовательных стандарты.
3. Основные образовательные программы высшего образования, их составляющие.
4. Проектирование основных образовательных программ на основе государственных образовательных стандартов.
5. Планирование образовательного процесса в вузе.
6. Разработка учебно-методических комплексов дисциплин.
7. Виды контроля учебной работы студентов по отдельным учебным дисциплинам: текущий, рубежный и итоговый контроль.
8. Фонды оценочных средств, их состав и последовательность разработки.
9. Положения о проведении итогового контроля по учебным дисциплинам и основной образовательной программе в целом.
10. Управление образовательным процессом.
11. Системы контроля учебной работы преподавателей и студентов.
12. Организация зачетных и экзаменационных сессий в вузе.
13. Проведение итоговой государственной аттестации.
14. Электронные системы управления образовательным процессом.
15. Представление учебной информации в электронном виде.
16. Контактная образовательная деятельность на расстоянии.
17. LMS-системы.
18. Самостоятельная работа студентов.
19. Электронное портфолио преподавателей и студентов.
    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 «Образовательные системы в химии, химической технологии и биотехнологии»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 «Образовательные системы в химии, химической технологии и биотехнологии» 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 пропущенного занятия. Аспиранты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме до начала 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. Фокин Ю.Г.Теория и процедурный справочник по обучению в высшей школе / Ю.Г. Фокин. – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 445 с.: ил.
2. Богословский В.А., Караваева Е.В., Ковтун Е.Н. и др. Переход российских вузов на уровневую систему подготовки кадров в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами: нормативно-методические аспекты. М.: Университетская книга, 2010. – 248 с.

***б) дополнительная литература***:

1. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (www.fgosvo.ru).
2. Профессиональный стандарт педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. N 608н).

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

- Электронно-библиотечная система «Лань» ООО «Издательство «Лань», Соглашение о сотрудничестве № Л-42/03 от 10 марта 2016 г.

- электронная библиотека РТУ МИРЭА:

<http://library.mirea.ru>

- библиотечный портал ИТХТ имени М.В. Ломоносова

<http://lib86.mirea.ru/e-library>

- библиотечный портал МГУ:

<http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>

- сайт IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry):

<http://www.iupac.org/>

- сайт NIST Chemistry WebBook:

<http://webbook.nist.gov/>

- сайт ГОСТов и нормативов:

[www.gostrf.com](http://www.gostrf.com)

- научная электронная библиотека:

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

**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. Сублицензионный договор № 0373100029518000033 от 07.06.2018 с ООО «Скайсофт Виктори».

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

- Учебная аудитория, оснащенная мультимедийным презентационным оборудованием.

- Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.06.01 «Химическая технология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий»

|  |
| --- |
|  |
| 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

**18.06.01 «Химическая технология»**

Научная специальность

**2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий»**

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Психология и педагогика высшей школы» имеет своей целью формировать у обучающихся универсальную (УК-5) и общепрофессиональную (ОПК-6), профессиональную (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.06.01 «Химическая технология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий».

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

Дисциплина «Психология и педагогика высшей школы» является обязательной дисциплиной вариативной части блока «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки аспирантов 18.06.01 «Химическая технология». Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 акад. часа).

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

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

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

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

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

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

- организация научных исследований (1 семестр);

- история и философия науки (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);

- образовательные системы в химии, химической технологии и биотехнологии (3 семестр).

**ОПК-1** (способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

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

- иностранный язык (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-3** (способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-4** (способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-5** (способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-6** (готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования):

- история и философия науки (3 семестр);

- образовательные системы в химии химической технологии и биотехнологии (3 семестр).

**ПК-1** (готовность к решению задач по совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энергоресурсосбережения, безопасности и надёжности химических процессов и производств на основе использования современных машин и аппаратов и оценке их эффективности):

- организация научных исследований (1 семестр);

- иностранный язык (2 семестр);

- образовательные системы в химии химической технологии и биотехнологии (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-6** (готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования) | **Знать** классические методологические приемы для доказательства фактов и анализа задач в области математики и информатики; |
| **Уметь** воспроизводить и объяснять логику доказательств классических фактов в области математики и информатики |
| **Владеть** базовыми навыками выбора оптимальных методов доказательств фактов и анализа задач в области математики и информатики. |
| **ПК-1** (готовность к решению задач по разработке, оптимизации и совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энергоресурсосбережения, безопасности и надежности химических процессов и производств на основе использования современных машин и аппаратов и их оценки эффективности) | **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 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-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-6)** | **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-6)** | **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-6)** | **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-6, 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-6, 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 18.06.01 «Химическая технология» с научной специальностью 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий».

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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.04 «Методология научных исследований в химии,   
химической технологии и биотехнологии»**

Направление подготовки

**18.06.01 «Химическая технология»**

Научная специальность

**2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий»**

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Методология научных исследований в химии, химической технологии и биотехнологии» имеет своей целью формировать у обучающихся универсальные (УК-1, УК-2), профессиональные (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки [18.06.01](http://ivo.garant.ru/document?id=70380868&sub=120601) «Химическая технология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики профиля направления подготовки 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий».

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

Дисциплина «Методология научных исследований в химии, химической технологии и биотехнологии» относится к вариативной части блока «Обязательные дисциплины». Дисциплина изучается в 5 семестре на 3 году обучения в аспирантуре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 акад. часов).

Для освоения дисциплины «Методология научных исследований в химии, химической технологии и биотехнологии» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными в результате формирования и развития 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):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

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

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

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

- организация научных исследований (1 семестр);

- история и философия науки (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);

- образовательные системы в химии, химической технологии и биотехнологии (3 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**ОПК-1** (способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

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

- иностранный язык (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-3** (способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-4** (способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-5** (способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-6** (готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования):

- история и философия науки (3 семестр);

- образовательные системы в химии химической технологии и биотехнологии (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**ПК-1** (готовность к решению задач по совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энергоресурсосбережения, безопасности и надёжности химических процессов и производств на основе использования современных машин и аппаратов и оценке их эффективности):

- организация научных исследований (1 семестр);

- иностранный язык (2 семестр);

- образовательные системы в химии химической технологии и биотехнологии (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры (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:*** современное состояние науки в областях химии, химической технологии и биотехнологии, включая междисциплинарные направления |
| ***Уметь:*** сформулировать цели и задачи научного исследования в своей предметной области и предложить методологию его проведения |
| **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:*** методологию комплексных научных исследований в своей предметной области, включая исследования междисциплинарного характера |
| ***Уметь:*** проектировать исследования комплексного характера на основе целостного системного научного мировоззрения |
| **ПК-1** (готовность к решению задач по совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энергоресурсосбережения, безопасности и надежности химических процессов и производств на основе использования современных машин и аппаратов и оценке их эффективности) | ***Знать:*** методологию решения задач по совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энергоресурсосбережения, безопасности и надежности химических процессов и производств |
| ***Уметь:*** определять методы решения задач по совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энергоресурсосбережения, безопасности и надежности химических процессов и производств |

**4. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 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. |
|  | 5 | 1-2 | 20 | 8 | 4 | 4 | - | 6 | 6 | Устное собеседование |
|  | 5 | 3-4 | 19 | 8 | 4 | 4 | - | 6 | 5 | Устное собеседование |
|  | 5 | 5-6 | 19 | 8 | 4 | 4 | - | 6 | 5 | Устное собеседование |
|  | 5 | 7-8 | 19 | 4 | 2 | 2 | - | 10 | 5 | Устное собеседование |
|  | 5 | 9-10 | 31 | 4 | 2 | 2 | - | 12 | 15 | Устное собеседование; письменный опрос |
| 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 | Специфика и структура научного знания. Методы науки и их роль в поиске истины | Понятие науки, ее структура и функции. Три типа научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая. Компоненты и этапы научной деятельности. Понятия метода и его функция в научном познании. Предмет методологии науки. Понятие истины в научных исследованиях. Основные концепции истины: корреспондентная, когерентная, прагматическая. Проблемы установления истинных знаний. Истина как «маркер» упорядоченности. Методологические концепции логического позитивизма и постпозитивизма. Проблема демаркации и роста научного знания. |
| 2 | Научное исследование, его виды и уровни | Определение научного исследования. Цели и задачи, предмет и объект научного исследования. Классификации научных исследований. Основные виды научных исследований: фундаментальные и прикладные.  Теоретический уровень исследования. Проблема, гипотеза и теория формы теоретического исследования. Проблема эмпирической интерпретации теории. Структура и функции научной теории. Механизм построения научной теории.  Эмпирический уровень исследования. Особенности взаимодействия эмпирического и теоретического уровней исследования. Структура эмпирического исследования. Критерии различения эмпирических и теоретических законов. |
| 3 | Методологические основы научного исследования | Классификация методов научного познания: философские, общенаучные подходы и методы, частнонаучные, дисциплинарные, междисциплинарные исследования.  Всеобщие (философские) методы познания: метафизический и диалектический. Диалектика как общая методология научного познания. Основные принципы диалектического метода. Три уровня общенаучных методов исследования: методы эмпирических исследований, методы теоретического познания, общелогические методы. Эмпирические методы: наблюдение, сравнение, описание, измерение, эксперимент. Теоретические методы: формализация, аксиоматический метод, гипотетико-дедуктивный метод, восхождение от абстрактного к конкретному. Общелогические методы и приемы исследования: анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, идеализация, индукция, дедукция, аналогия, моделирование |
| 4 | Методологические принципы научного исследования | Общие методологические принципы научного исследования: единство теории и практики; принципы объективности, всесторонности и комплексности исследования; системный подход к проведению исследования. Понятие и функции научной картины мира. Исторические формы научной картины мира. Новая научная картина мира как проблема научного синтеза. Методологическая культура – культура мышления, основанная на методологических знаниях. |
| 5 | Особенности современного этапа развития науки. Междисциплинарная методология | Особенности современного этапа развития науки. Глобальный эволюционизм как основа современной научной картины мира. Междисциплинарная методология: кибернетика, теория систем, синергетика. Синергетика как междисциплинарное направление научных исследований. История возникновения синергетики. Основные понятия и принципы синергетики. |

**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 | Понятие науки. Понятия метода и его функция в научном познании. Предмет методологии науки. Понятие истины в научных исследованиях. Основные концепции истины. Методологические концепции логического позитивизма и постпозитивизма. Проблема демаркации и роста научного знания. | 4 |
|  | 2 | Определение научного исследования. Цели и задачи, предмет и объект научного исследования. Основные виды научных исследований: фундаментальные и прикладные.  Теоретический уровень исследования. Проблема, гипотеза и теория формы теоретического исследования. Структура и функции научной теории. Механизм построения научной теории.  Эмпирический уровень исследования. Структура эмпирического исследования. Критерии различения эмпирических и теоретических законов. | 4 |
|  | 3 | Классификация методов научного познания: философские, общенаучные подходы и методы, междисциплинарные исследования.  Диалектика как общая методология научного познания. Основные принципы диалектического метода. Три уровня общенаучных методов исследования: методы эмпирических исследований, методы теоретического познания, общелогические методы. Эмпирические методы: наблюдение, сравнение, описание, измерение, эксперимент. Теоретические методы: формализация, аксиоматический метод, гипотетико-дедуктивный метод, восхождение от абстрактного к конкретному. Общелогические методы и приемы исследования: анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, идеализация, индукция, дедукция, аналогия, моделирование | 4 |
|  | 4 | Общие методологические принципы научного исследования. Понятие и функции научной картины мира. Исторические формы научной картины мира. Новая научная картина мира как проблема научного синтеза. Методологическая культура – культура мышления, основанная на методологических знаниях. | 2 |
|  | 5 | Междисциплинарная методология: кибернетика, теория систем, синергетика. Синергетика как междисциплинарное направление научных исследований. | 2 |
| **Всего:** | | | **16** |

**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 выполненному практическому заданию и теоретическая подготовка к их сдаче (в соответствии с расписанием занятий);
* написание реферата по заданной теме и подготовка к его защите в форме презентации (задание выполняется студентами в течение семестра с использованием списка рекомендуемой литературы для самостоятельного изучения).

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 «Методология научных исследований в химии, химической технологии и биотехнологии», 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*** современного состояние науки в областях химии, химической технологии и биотехнологии, включая междисциплинарные направления | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  Устное собеседование; выполнение практического задания,  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-1)** | ***Умение*** сформулировать цели и задачи научного исследования в своей предметной области и предложить методологию его проведения | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  Устное собеседование; выполнение практического задания,  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(УК-2)** | ***Знание*** методологии комплексных научных исследований в своей предметной области, включая исследования междисциплинарного характера | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  Устное собеседование; выполнение практического задания,  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-2)** | ***Умение*** проектировать исследования комплексного характера на основе целостного системного научного мировоззрения | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль:*  Устное собеседование; выполнение практического задания,  *Промежуточная аттестация:*  *экзамен* | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ПК-1)** | ***Знание*** методологии решения задач по совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энергоресурсосбережения, безопасности и надежности химических процессов и производств | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль:*  Устное собеседование; выполнение практического задания,  *Промежуточная аттестация:*  *экзамен* | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-1)** | ***Умение*** определять методы решения задач по совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энергоресурсосбережения, безопасности и надежности химических процессов и производств | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль:*  Устное собеседование; выполнение практического задания,  *Промежуточная аттестация:*  *экзамен* | Шкала 2 |

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

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

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

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

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

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

**6.3.1. Контрольные вопросы и задания для текущего контроля** (оценка сформированности элементов (знаний, умений) профессиональных (ПК-1) и универсальных компетенций (УК-1, УК-2) в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины

**Контрольные вопросы по разделам 1-5**

Раздел 1

- Каковы структура и функции науки?

- Какие Вы знаете типы научной рациональности?

- Перечислите компоненты и этапы научной деятельности.

- Раскройте концепцию истины в научных исследованиях.

- Каковы методологические концепции логического позитивизма и постпозитивизма?

Раздел 2

- Дайте определения цели, задачи, предмета и объекта научного исследования.

- Приведите классификацию и основные виды научных исследований.

- В чем заключаются различия эмпирического и теоретического уровней исследования?

-Дайте определения понятий теоретического исследования.

- Что такое структура и функции научной теории?

- В чем заключается механизм построения научной теории?

- В чем заключаются особенности взаимодействия эмпирического и теоретического уровней исследования?

Раздел 3

- Дайте классификацию методов научного познания.

- Укажите основные принципы диалектического метода.

- Укажите понятия уровней общенаучных методов исследования.

- Приведите типы основных эмпирических методов.

- Приведите типы основных теоретических методов.

- Приведите типы общелогических методов и приемов исследования

Раздел 4

- Какие Вы знаете общие методологические принципы научного исследования?

- Что такое понятие и функция научной картины мира?

- Какие исторические формы научной картины мира?

- Связь научной картины мира и проблемы научного синтеза.

- Что такое методологическая культура?

Раздел 5

- В чем заключаются особенности современного этапа развития науки?

- Что такое глобальный эволюционизм?

- Приведите примеры типов междисциплинарной методологии?

- В чем заключается сущность синергетики.

- В чем заключаются основные понятия и принципы синергетики?

**6.3.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности элементов (знаний, умений, владений) профессиональных (ПК-1) и универсальных (УК-1, УК-2) компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

Содержание экзаменационного билета:

1 вопрос – фундаментальная теория (оценка знаний);

2 вопрос – прикладная теория (оценка умений);

Пример типового экзаменационного билета:

1 вопрос – Механизм построения научной теории.

2 вопрос – Исторические этапы возникновения синергетики.

**Вопросы к экзамену**

1. Типы научной рациональности.
2. Компоненты и этапы научной деятельности.
3. Понятия метода и его функция в научном познании.
4. Основные концепции истины.
5. Проблемы установления истинных знаний.
6. Методологические концепции логического позитивизма и постпозитивизма.
7. Цели и задачи, предмет и объект научного исследования.
8. Классификации научных исследований.
9. Структура и функции научной теории.
10. Механизм построения научной теории.
11. Проблема, гипотеза и теория формы теоретического исследования.
12. Особенности взаимодействия эмпирического и теоретического уровней исследования.
13. Структура эмпирического исследования.
14. Классификация методов научного познания.
15. Всеобщие методы познания: метафизический и диалектический.
16. Уровни общенаучных методов исследования.
17. Эмпирические и теоретические методы.
18. Общелогические методы и приемы исследования.
19. Общие методологические принципы научного исследования
20. Понятие и функции научной картины мира.
21. Исторические формы научной картины мира.
22. Понятие методологической культуры
23. Особенности современного этапа развития науки.
24. Глобальный эволюционизм как основа современной научной картины мира.
25. Междисциплинарная методология.
26. История возникновения синергетики.
27. Основные понятия и принципы синергетики.

**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 «Методология научных исследований в химии, химической технологии и биотехнологии»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 «Методология научных исследований в химии, химической технологии и биотехнологии» 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. Степин В.С. Философия и методология науки / В. С. Степин. — Москва: Академический Проект, 2020. — 716 с. — ISBN 978-5-8291-3323-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/132965 (дата обращения: 14.02.2020).

2. Степин В. С. История и философия науки: учебник / В. С. Степин. — 3-е изд. — Москва: Академический Проект, 2020. — 424 с. — ISBN 978-5-8291-3324 5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/132967 (дата обращения: 14.02.2020).

3. Вольнякова О. А. [История и философия науки [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для аспирантов химич. специальностей / О. А. Вольнякова. — М.: РТУ МИРЭА, 2019. — Электрон. опт. диск (ISO)](https://library.mirea.ru/share/3402)

***б) дополнительная литература***:

Иванова А.А. [Философия науки (часть 1) Методическое пособие для аспирантов по курсу «Философия науки и техники» [Электронный ресурс]. — М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2006](https://library.mirea.ru/share/1550). – 70 с.

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

- Электронно-библиотечная система «Лань» ООО «Издательство «Лань», Соглашение о сотрудничестве № Л-42/03 от 10 марта 2016 г.

- электронная библиотека РТУ МИРЭА

<http://library.mirea.ru>

- библиотечный портал ИТХТ имени М.В. Ломоносова

<http://lib86.mirea.ru/e-library>

**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. Сублицензионный договор № 0373100029518000033 от 07.06.2018 с ООО «Скайсофт Виктори».

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

* Учебная аудитория, оснащенная мультимедийным презентационным оборудованием.
* Учебная аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерами с доступом в интернет.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки [18.06.01](http://ivo.garant.ru/document?id=70380868&sub=120601) «Химическая технология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики профиля научной специальности 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий».

|  |
| --- |
|  |
| 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 «Актуальные проблемы современной химии, химической**

**технологии и биотехнологии»**

Направление подготовки

[**18.06.01**](http://ivo.garant.ru/document?id=70380868&sub=120601) **«Химическая технология»**

Научная специальность

**05.17.06 «Технология и переработка полимеров и композитов»**

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Актуальные проблемы современной химии, химической технологии и биотехнологии» имеет своей целью формировать у обучающихся универсальные (УК-1), общепрофессиональные (ОПК-1) и профессиональные (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки [18.06.01](http://ivo.garant.ru/document?id=70380868&sub=120601) «Химическая технология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики научной специальности – 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий».

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

Дисциплина «Актуальные проблемы современной химии, химической технологии и биотехнологии» является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки кадров высшей квалификации по направлению 18.06.01 «Химическая технология» с научной специальностью 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий». Дисциплина изучается в 5 семестре на 3 курсе аспирантуры. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 акад. часов).

Для освоения дисциплины «Актуальные проблемы современной химии, химической технологии и биотехнологии» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными в результате формирования и развития компетенций в следующих дисциплинах:

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

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

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

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

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

- организация научных исследований (1 семестр);

- история и философия науки (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);

- образовательные системы в химии, химической технологии и биотехнологии (3 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**ОПК-1** (способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

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

- иностранный язык (2 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-3** (способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-4** (способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-5** (способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-6** (готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования):

- история и философия науки (3 семестр);

- образовательные системы в химии, химической технологии (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**ПК-1** (готовность к решению задач по совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энерго-ресурсосбережения, безопасности и надёжности химических процессов и производств на основе использования современных машин и аппаратов и оценке их эффективности):

- организация научных исследований (1 семестр);

- иностранный язык (2 семестр);

- образовательные системы в химии, химической технологии (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:*** современное состояние науки в областях химии, химической технологии и биотехнологии, включая междисциплинарные направления |
| ***Уметь:*** сформулировать цели и задачи научного исследования в своей предметной области и предложить методологию его проведения |
| **ОПК-1** (способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химической технологии) | **Знать** современные методы проведения молекулярного моделирования соединений |
| **Уметь** выбрать необходимые методы проведения моделирования и обосновать их применимость для решения поставленной задачи |
| **Владеть** культурой организации научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших методов моделирования соединений |
| **ПК-1** (готовность к решению задач по совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энерго-ресурсосбережения, безопасности и надёжности химических процессов и производств на основе использования современных машин и аппаратов и оценке их эффективности) | **Знать** закономерности протекания и аппаратурное оформление массообменных процессов с твердой фазой. |
| **Уметь:**  - использовать современные информационно- коммуникационные технологии при разработке массообменных процессов с твердой фазой;  - составлять математические модели массообменных процессов с твердой фазой, определять затраты энергии на проведение рассматриваемых процессов. |
| **Владеть** методами расчёта основных аппаратов, применяемых для проведения массообменных процессов с твердой фазой. |

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 | 14 | 6 | 3 | 3 |  | 8 | 6 | Устное собеседование |
|  | 5 | 3-4 | 14 | 6 | 3 | 3 |  | 8 | 5 | Устное собеседование |
|  | 5 | 5-6 | 14 | 6 | 3 | 3 |  | 8 | 5 | Устное собеседование; выполнение практического задания |
|  | 5 | 7-8 | 14 | 6 | 3 | 3 |  | 8 | 5 | Устное собеседование; выполнение практического задания |
|  | 5 | 9-10 | 16 | 8 | 4 | 4 |  | 8 | 15 | Устное собеседование; письменный опрос |
| 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**  **раздела (темы)** | **Наименование темы** | **Содержание темы** |
| 1 | Актуальные проблемы и тенденции развития современных химических наук (неорганическая, органическая, элементоорганическая, аналитическая, физическая, коллоидная, биоорганическая химия, химия высокомолекулярных соединений) | Основные проблемы и тенденции развития химических наук, их роль в развитии экономики современного общества. Проблемы и достижения в органической и биоорганической химии: новые подходы к выделению, синтезу и очистке органических соединений; методы установления структуры и исследования реакционной способности органических, металлоорганических и биологически активных соединений. Актуальные вопросы химии неорганических и координационных соединений, а также получения материалов на их основе. Супрамолекулярные соединения и наноструктуры: достижения в области их синтеза и направления использования в фундаментальных и прикладных областях. Принципы современного органического синтеза и установления строения органических соединений. Особенности химии и технологии металлоорганических соединений.  Основные направления исследований в области альтернативных источников энергии, «зеленая химия».  Новейшие достижения и перспективы промышленного использования различных классов полимеров.  Актуальные вопросы химии твердого тела и получения основных функциональных материалов разной природы, Перспективы и возможностями применения различных классов химических соединений и материалов в технике и в медицине. Физико-химические методы анализа и исследования в аналитической химии. Методология изучения твердых веществ с кристаллическим и апериодическим строением  Методология изучения веществ с некристаллическим строением (аморфные вещества и стекла), жидких кристаллов, жидкостей (растворов и расплавов), газов. Современные физико-химические методы исследований в биоорганической химии. Новые достижения в области высокомолекулярных соединений. |
| 2 | Актуальные проблемы и тенденции развития современных химических технологий | Современное состояние и тенденции развития химических технологий, роль наукоемких химических технологий в развитии экономики страны. Проблемы и достижения ; основного и тонкого органического синтеза; технологии и переработки полимеров и композитов; технологий промышленных крупнотоннажных неорганических продуктов, технологий, инженерных решений и разработок по совершенствованию эксплуатируемых и внедряемых технологических схем с замыканием потоков и минимизацией газовых, жидких и твёрдых выбросов и утилизации их в реализуемой производственной схеме, процессов и аппаратов химических технологий.  Основные направления исследований в области альтернативных источников энергии, «зеленой химии». Поиск новых каталитических систем, ресурсо- и энергосберегающих технологий получения широкого спектра продуктов из различных видов сырья. Перспективы промышленного использования ионных жидкостей в качестве каталитических систем, растворителей, разделяющих агентов в экстракции, экстрактивной ректификации.  Новейшие достижения в области получения целевых продуктов с комплексом заданных свойств. Классификации и выбор полимера. Полимерные композиционные материалы (ПКМ). Разработка, оптимизация и совершенствование ПКМ. |
| 3 | Физико-химические и физические основы технологий, принципы организации технологических процессов и создания энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных производств, обладающих высоким качеством продуктов и низкой их себестоимостью | Фундаментальные закономерности химической и разделительной составляющей технологий. Разработка стадий подготовки сырья. Специфические химические превращения, оптимизация условий их протекания. Использование передовых приемов разделения смесей, выделения и очистки продуктов (совмещенные и сопряженные процессы; однородные и неоднородные схемы; компактные технологии, базирующиеся на сокращении числа стадиий). Теоретические основы и принципы технологии синтеза полимеров и изготовления изделий из них. Принципы разработки ПКМ. Полимерные композиты и нанокомпозиты.  Математическое моделирование процессов химической технологии с использованием современных специализированных программных комплексов и адекватных моделей. Разработка методов выбора оптимальных технологических схем производства целевых продуктов. Использование особенностей нестационарных режимов с позиции экологической безопасности и надежности химических процессов и производств. Создание и совершенствование технологических процессов, их аппаратурного оформления с позиций энерго- и ресурсосбережения, охраны окружающей среды. |
| 4 | Основные направления в современных методах дизайна новых лекарственных средств (DD). | Основные стадии и этапы процесса дизайна новых лекарственных соединений (АФС).Молекулярные мишени для DD. Основные стратегии, технологии и методы дизайна лекарственных соединений. Основные направления DD: Ligand-based, Modify structure of known drugs, Disease model based, Target model based. |
| 5 | Пути введения лекарственных средств и биодоступность. | Пути введения лекарственных средств. Абсорбция. Всасывание из кишечника. Биодоступность. Распределение лекарственных средств в организме. Биологические барьеры. Депонирование (вне- и внутриклеточное). Биотрансформация: конъюгация, метаболическая трансформация. Эффект первого прохождения. Пути введения в обход печени. Типы систем доставки, основные методы получения наночастиц, методы исследования их физико-химические свойств. Факторы, влияющие на высвобождение лекарственного препарата из носителя. |

**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 | 1 | Методы синтеза и основные реакции различных классов органических, неорганических, элементоорганических соединений. Области их использования. Классификация и номенклатура соединений. Фундаментальная связь «состав - строение - методы получения - свойства». Получение, стабилизация и управление процессами структурообразования в коллоидных системах с жидкими дисперсионными средами. Практическое использование принципов и закономерностей коллоидной химии в материаловедении, при создании и стабилизации сложных гетерогенных композиций. Новые направления синтеза полимеров. Новые композиционные материалы. | 3 |
| 2 | 2 | Разработка алгоритма научного исследования, базирующегося на системном анализе научно-технической информации и свойств объекта (конкретной технологии) во взаимосвязи всех составляющих технологического процесса. | 3 |
| 3 | 3 | Формирование банков данных, необходимых для решения конкретной технологической задачи, обоснование выбора методов исследования. Иллюстрация возможных решений на примере объектов-аналогов. | 3 |
| 4 | 4 | Направленная разработка новых лекарственных препаратов с заранее заданными свойствами.Рассмотрены история драг-дизайна, основные понятия, термины и основные стратегии, технологии и методы дизайна лекарственных соединений. Особое внимание уделено роли вычислительной техники в этом наукоемком процессе. Методы поиска и валидации биологических мишеней для лекарственных препаратов, высокопроизводительный скрининг, процессы клинических и доклинических испытаний лекарств, а также применение компьютерных алгоритмов. | 3 |
| 5 | 5 | Системы доставки лекарственных препаратов. История создания нанодисперсных систем доставки лекарственных препаратов, их преимущества по сравнению с субстанциями. Типы систем доставки, основные методы получения наночастиц. Методы исследования их физико-химические свойств наночастиц. Факторы, влияющие на высвобождение лекарственного препарата из носителя. Наночастицы направленного действия. | 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 «Актуальные проблемы современной химии, химической технологии и биотехнологии», 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** актуальной проблематики фундаментальных и прикладных научных исследований в химии, химической технологии и биотехнологии, включая междисциплинарные направления | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-1)** | **Умение** анализировать и оценивать актуальность научного исследования в области разработки химических технологий | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-1)** | **Знание** современных подходов к решению актуальных проблем теоретического и прикладного характера в области химии, химической технологии и биотехнологии | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-1)** | **Умение** использовать информационно-коммуникационные технологии при работе с источниками научной и научно-технической информации в своей предметной области | Правильность выполнения учебных заданий, аргу-ментирован-ность выво-дов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Владеть**  **(ОПК-1)** | **Владение** современными подходами к решению актуальной проблемы фундаментального и/или прикладного характера в своей предметной области, в частности, при разработке и совершенствования химических и биотехнологий | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  Устное собеседование; выполнение практического задания,  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ПК-1)** | **Знать** закономерности протекания и аппаратурное оформление массообменных процессов с твердой фазой. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль:*  *выполнение устных/письменных заданий, тестирование*  *Промежуточная аттестация:*  *экзамен* | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-1)** | **Уметь:**  - использовать современные информационно- коммуникационные технологии при разработке массообменных процессов с твердой фазой;  - составлять математические модели массообменных процессов с твердой фазой, определять затраты энергии на проведение рассматриваемых процессов. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль:*  *выполнение устных/письменных заданий, тестирование*  *Промежуточная аттестация:*  *экзамен* | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-1)** | **Владеть** методами расчёта основных аппаратов, применяемых для проведения массообменных процессов с твердой фазой. | 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 содержащее 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 | Отсутствие необходимых представлений о проверяемом материале |
| 2 | Удовлетворительно или  неудовлетворительно  (*по усмотрению преподавателя)* | Знание 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 | Знание и умение на **репродуктивном** уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях |
| 4 | Хорошо | Знание, умение, владение на **аналитическом** уровне. Субъект учения, обладая репродуктивным уровнем, способен указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения |
| 5 | Отлично | Знание, умение, владение 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.

**6.3.1. Контрольные вопросы и задания для текущего контроля** (оценка сформированности элементов (знаний, умений) универсальных (УК-1), общепрофессиональных (ОПК-1) и профессиональные (ПК-1) компетенций в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины

*Раздел 1:*

- Перечислить основные методы синтеза и реакции различных классов органических, неорганических, элементоорганических соединений.

- Выделить области использования традиционных методов синтеза и реакций различных классов органических, неорганических, элементоорганических соединений.

- Определить перспективные направления синтеза и новые реакции различных классов органических, неорганических, элементоорганических соединений.

- Дать общую характеристику методов исследования структуры и свойств веществ различных классов, их смесей, композиций.

- Классификация и номенклатура соединений. Фундаментальная связь «состав - строение - методы получения - свойства», ее роль в прогнозировании свойств соединений.

- Получение, стабилизация и управление процессами структурообразования в коллоидных системах с жидкими дисперсионными средами. Практическое использование принципов и закономерностей коллоидной химии в материаловедении, при создании и стабилизации сложных гетерогенных композиций.

- Новые направления синтеза полимеров. Новые композиционные материалы.

- Сравнить разделительную способность хроматографии и ректификации. Селективность и факторы, влияющие на селективность хроматографического разделения. Требования, предъявляемые к неподвижным фазам.

- Перечислить основные аналитические задачи, которые могут быть решены с использованием различных аналитических методов.

*Раздел 2:*

- Привести примеры (получение новых продуктов, повышение качества известных продуктов и оптимизация показателей традиционных технологий, использование новых приемов исследования и разработки технологий) современных технологий редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

- Привести примеры (получение новых продуктов, повышение качества известных продуктов и оптимизация показателей традиционных технологий, использование новых приемов исследования и разработки технологий) современных технологий основного и тонкого органического синтеза.

- Привести примеры (получение новых продуктов, повышение качества известных продуктов и оптимизация показателей традиционных технологий, использование новых приемов исследования и разработки технологий) современных технологий получения и переработки полимеров и композитов.

- Привести примеры (получение новых продуктов, повышение качества известных продуктов и оптимизация показателей традиционных технологий, использование новых приемов исследования и разработки технологий) современных технологий неорганических продуктов, технологий.

- Привести примеры инженерных решений и разработок по совершенствованию эксплуатируемых и внедряемых технологических схем с замыканием потоков и минимизацией газовых, жидких и твёрдых выбросов и утилизации их в реализуемой производственной схеме, процессов и аппаратов химических технологий.

- Сформулировать общие принципы построения технологических схем выделения редких элементов из комплексного сырья.

- Что понимают под комплексным сырьем?

- Какие методы тонкого разделения близких по свойствам редких элементов известны (приведите пример)?

- Мембранные технологии разделения. Физико-химические основы процесса, примеры аппаратурного оформления.

- Предложения по энерго-ресурсосбережению в процессах ректификации, дистилляции, выпаривания, сушки, кристаллизации, гранулирования.

- Сравнить совмещенные реакицонно-ректификационные процессы и рециркуляционные процессы (реактор+система разделения) с позиций энергозатрат.

- Привести разные примеры совмещения процессов с целью энерго, ресурсосбережения и дать их анализ: (гранулирования-капсулирования; ректификации-кристаллизации; дистилляции-мембранных процессов; экстракции- жидкие мембраны).

- Привести примеры сопряжения процессов с целью повышения экологической безопасности: (формования и структурирования при гранулировании; процессы с замкнутой схемой потоков: сушка-конденсация; кристаллизация-фильтрование; гранулирование – конденсация).

*Раздел 3:*

- Что входит в понятие «физико-химические основы технологии получения конкретного продукта»?

- Предложить алгоритм разработки технологии получения конкретного продукта от этапа анализа свойств и выявления ограничений разного характера до этапа разработки структуры схемы и рекомендаций по выбору режимов работы и параметров аппаратов.

- Перечислить принципы технологий получения различных продуктов, выделив специфические характеристики технологии в зависимости от природы получаемого продукта.

- Дать характеристику каждой из составляющих производственной триады «подготовка сырья – химическое превращение – разделение реакционной смеси, выделение и очистка целевого продукта» и их взаимосвязи.

- Привести примеры компактных технологий: (гранулирование в раствор капсулянта; распылительные сушилки-грануляторы с кипящим слоем РСГК.

- Привести примеры совмещения процессов химического превращения, выпаривания, гранулирования (метод Штенкеля).

- Сырьевая база и способы синтеза различных типов полимеров. Методы исследования структуры полимеров. Классификации (по химической структуре, эксплуатационным и технологическим свойствам), структура, свойства полимеров.

- Принципы разработки полимерных композиционных материалов. Полимерные композиты и нанокомпозиты.

- Сшивающие агенты, вулканизирующие системы, отвердители, катализаторы, ингибиторы, инициаторы процессов структурирования.

*Раздел 4:*

1. Создание новых подходов и методов производства продуктов для медицинской промышленности.
2. Перспективы и примеры применения биотехнологических процессов в производстве различных природных соединений, лекарственных препаратов и различной химической продукции
3. Основные стадии и этапы процесса дизайна новых лекарственных соединений (АФС).
4. Молекулярные мишени для DD.
5. Основные стратегии, технологии и методы дизайна лекарственных соединений
6. Основные направления DD: Ligand-based, Modify structure of known drugs, Disease model based, Target model based.

*Раздел 5:*

1. История создания нанодисперсных систем доставки лекарственных препаратов, их преимущества по сравнению с субстанциями.
2. Типы систем доставки, основные методы получения наночастиц.
3. Методы исследования физико-химические свойств наночастиц.
4. Факторы, влияющие на высвобождение лекарственного препарата из носителя.
5. Наночастицы направленного действия.
6. Виды дендритных молекул и их строение и основные методы синтеза.
7. Полиамидоамин и полипропиленимин дендримеры.
8. Физические и химические свойства, поведение в различных условиях.
9. Взаимодействие различных типов дендримеров с клеточными мембранами.

Примеры тестовых вопросов:

1.Выберите верный вариант схемы разработки лекарственных препаратов:

а) скрининг → оптимизация соединений-хитов → оптимизация соединений-лидеров → клинические испытания

б) скрининг → оптимизация соединений-хитов → доклинические испытания → клинические испытания

в) скрининг → оптимизация соединений-хитов → оптимизация соединений-лидеров → доклинические испытания → клинические испытания

г) скрининг → оптимизация соединений-хитов → оптимизация соединений-лидеров → доклинические испытания → испытания на животных → клинические испытания

2.При каком способе введения препарат усваивается наиболее быстро и полно?

а) пероральное введение

б) сублингвальное введение

в) накожная аппликация

г) эндотелиоциты

3. Какой вид транспорта веществ через внутренний барьер не требует затрат энергии?

а) простая диффузия

б) облегченная диффузия

в) активный транспорт

4. Полимерные наночастицы получают из следующих полимеров:

а) полимолочная кислота

б) хитозан

в) полиэтилен

г) поли(алкилцианоакрилаты)

5. Дендримеры обладают свойствами:

а) имеют сферическую форму

б) имеют разветвленное строение молекулы

в) имеют свободные полости

г) не имеют активных групп, пригодных для модификации

6. Применение магнитных наночастиц в медицине, это:

а) магнитоуправляемый транспорт БАС

б) сепарация и концентрирование клеток

в) противоинфекционные агенты

г) агенты, препятствующие ангиогенезу

**6.3.2. Примеры практических контрольных заданий**

*Практическое задание 1.*

Укажите главные методы, позволяющие осуществить превращения, исходя из алифатических карбоновых кислот RCOOH (R=алкил):

А) RCOOH → R-CH2-COOH

Б) RCOOH → R-CH2-CH2-COOH

В) RCOOH→ RCOCH3

Г) RCOOH→CH3COCH2COR

Д) RCOOH→RCH2X→R-CH2-CH2-COCH3

При этом следует исключить металлорганический синтез (реакции Гриньяра и т.п.).

*Практическое задание 2.*

Провести анализ данных различных методов (ИК-спектры, КР-спектры, данные люминесцентного анализа органических, неорганических, координационных соединений; рентгеновский фотоэлектронный спектр).

*Практическое задание 3.*

Использование вторичного пара в двухкорпусной выпарной установке. Расчёта двухкорпусной выпарной установки.

*Практическое задание 4.*

Расчёт ректификации бинарной смеси с элементами энергосбережения.

Рассчитать процесс непрерывной ректификации бинарной смеси, поступающей в количестве W1 с концентрацией а1. Необходимо получить продукт с концентрацией а2 и кубовой остаток с концентрацией а0. Коэффициент избытка флегмы σ. КПД тарелки η=0,65. Давление греющего пара, обогревающего куб колонны, Ргп.

Определить: число действительных и теоретических тарелок, диаметр колонны, расходы тепла и греющего пара в кубе, охлаждающей воды в конденсаторе.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L1 | Смесь | α2 | α1 | α0 | σ | Ргп | tн | Расчёт теплообмена | Элемент энергосбережения |
| 2000 | Ацетон-вода | 95 | 25 | 1 | 2 | 3 | tкип | Fкуб. | Использование теплоты конденсата на подогрев куба |
| 3000 | Ацетон-вода | 96 | 30 | 2 | 2,5 | 4 | 20 | Fконд. | Использование теплоты конденсата на подогрев исходной смеси |
| 1000 | Метанол-вода | 95 | 30 | 0,5 | 2,2 | 2 | tкип | Fкуб. | Использование теплоты конденсата на подогрев куба |
| 2000 | Метанол-вода | 97 | 35 | 0,75 | 2,6 | 3 | tкип | Fконд. | Использование теплоты конденсата на подогрев исходной смеси |

*Практическое задание 5.*

Для четырехкомпонентной системы со сложной структурой фазовой диаграммы синтезировать все возможные варианты схем разделения.

ВАРИАНТ I. Четырехкомпонентная система, содержащая компоненты с ограниченной взаимной растворимостью.

ВАРИАНТ II. Четырехкомпонентная система, содержащая биазеотропную бинарную составляющую.

ВАРИАНТ III. Четырехкомпонентная система, содержащая компоненты с ограниченной взаимной растворимостью и биазеотропную бинарную составляющую.

Сравнить возможные варианты схем разделения, включающие комплекс «колонна – флорентийский сосуд», комплекс экстрактивной и/или гетероазеотропной ректификации, комплексы, сочетающие разные методы разделения.

*Практические задания по разделам 4, 5*

1. Опишите алгоритм конструирования липофильного противоопухолевого антибиотика в липосомальной форме для доставки в клетки (например, печени, яичников, мозга).
2. Предложите систему доставки контрастного агента неорганической природы в солидную опухоль.
3. Дайте сравнительную характеристику липоплексов и виросом для доставки терапевтических генов в клетки печени
4. Выберите наиболее оптимальную наноструктурированную форму доставки противоопухолевого антибиотика доксорубицина.
5. Сравните эффективность средств наносомальной и липосомальной доставки для гидрофобных лекарств.
6. Предложите метод увеличения времени циркуляции в кровяном русле для высокогидрофильного лекарственного вещества пептидной природы.
7. Поясните влияние размера и формы наночастиц на эффективность воздействия на организм.
8. Предложите лекарственную форму пролонгированного действия для известного противовоспалительного препарата с использованием наноструктур.
9. Объясните принципы нацеливания лекарств в наноструктурированной форме.
10. Приведите примеры или предложите свои собственные модели лекарств-тераностиков противоопухолевого действия.
11. Перечислите способы достижения контролируемого высвобождения лекарственного вещества с помощью липосом.
12. Предложите способы достижения контролируемого высвобождения лекарственного вещества с помощью наносом (виросом и др.).
13. Какие типы лекарственных препаратов можно создать с использованием:
    1. - магнитоуправляемых наночастиц
    2. - наночастиц металлов
    3. - квантовых точек
14. Разработка безопасных методов доставки лекарственных веществ в мозг
15. Разработка наноструктур для вакцинопрофилактики и терапии
16. Физико-химические и морфологические особенности наноносителей, являющиеся потенциально опасными.
17. Механизмы токсичности наноносителей.
18. Объясните принципы нацеливания лекарств в наноструктурированной форме.
19. Приведите примеры или предложите свои собственные модели лекарств-тераностиков противоопухолевого действия.
20. Перечислите способы достижения контролируемого высвобождения лекарственного вещества с помощью липосом.

**6.3.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности элементов (знаний, умений) универсальных (УК-1), общепрофессиональных (ОПК-1) компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

**Вопросы к экзамену**

- Химическая технология как наука. Перспективы развития химической промышленности в мире.

- Характерные черты химической технологии, ее специфические особенности. Особенности и перспективы развития различных отраслей химического комплекса.

- Методы математического моделирования для расчета химико-технологических систем. Программно-ориентированные специализированные комплексы: возможности, области применения.

- Какая информация необходима для анализа технологии производства конкретного продукта?

- Проведите сопоставительный анализ технологий получения одного из продуктов основного органического синтеза.

- Обоснуйте выбор технологии для производства одного из продуктов основного органического синтеза.

- Направленный синтез соединений с полезными свойствами или новыми структурами. Принципы выбора необходимых методов решения исследовательских и технологических задач.

- Основные принципы построения и функционирования технологических схем производств различных продуктов и материалов.

- Рациональные пути синтеза сложных молекул и новых молекулярных систем с высоко специфическими взаимодействиями между молекулами.

- Закономерности строения и реакционного поведения органических соединений.

- Химическая связь и строение органических соединений.

- Общие принципы реакционной способности.

- Основные типы органических реакций и их механизмы.

- Принципы современного органического синтеза и установления строения органических соединений.

- Использование ЭВМ в органической химии и информатика

- Синтетические методы в органической химии и химические свойства  
соединений.

- Классификация полимеров по химической структуре, эксплуатационным и технологическим характеристикам.

- Особенности радикальной полимеризации, регуляторы молекулярной массы.

- Особенности ионно-координационной полимеризации, металлоценовые полимеры.

- Молекулярные характеристики полимеров. Бимодальные полимеры.

- Структура сополимеров. Новые сополимерные материалы.

- Виды процессов структурирования полимеров.

- Сшивающие агенты, отвердители, катализаторы, ингибиторы, инициаторы процессов структурирования.

- Основные потребительские характеристики катализаторов.

- Состав промышленных контактных масс.

- Пористая структура катализаторов, её роль в катализе.

- Модели структуры катализаторов. Формирование пористой структуры.

- Теоретические основы процесса получения важных органических продуктов (на примере оксосинтеза: механизм и условия проведения процесса оксосинтеза на кобальтовых катализаторах).

- Обосновать выбор методов разделения многокомпонентных азеотропных смесей.

- Провести сопоставительный анализ технологий получения конкретного органического продукта.

- Вывод, выражения для дифференциала, интеграла и уравнения Бернулли, в том числе для реальной жидкости.

- Пути интенсификации различных процессов (осаждения, фильтрации и др.).

- Вывод выражения для связи между коэффициентами массо- и теплоотдачи (Аналогия Льюиса).

Вывод уравнения неразрывности для однокомпонентной и многокомпонентных смесей с химической реакцией и без неё.

- Перенос теплоты при естественной конвекции.

- Химия редкоземельных элементов. Электронное строение, аномальные степени окисления и их применение в технологии.

- Экстракционное разделение тяжелых редкоземельных элементов.

- Особенности технологии выделения редких, рассеянных и радиоактивных элементов (на примере конкретных элементов).

- Сорбция как метод разделения близких по свойствам элементов (на примере металлов платиновой группы).

- Методы получения и составы суперсплавов.

- Системы скрининга лекарственных веществ (высокопроизводительный и высокоинформативный скрининг)

- Роль фармакофорных групп в проявлении фармакологической активности

- Компьютерное проектирование лекарственных веществ

- Биологические мишени и принцип создания анальгетиков ненаркотического действия.

- Принципы конструирования пролекарственных соединений, обладающих анти-ВИЧ активностью

- Принципы конструирования наноструктурированных противораковых лекарственных препаратов нуклеозидной природы

- Принципы конструирования противовирусных лекарственных препаратов нуклеозидной природы

- «Мембран-липидная» терапия, как потенциальное направление создания лекарственных препаратов

- Принципы конструирования нанопрепаратов, обладающих противотуберкулезной активностью

- Принципы конструирования препаратов для воздействия на центральную нервную систему (например, противопаркинсонические препараты)

- Принцип конструирования антиметаболитов с противоопухолевой активностью

- Конверсия нанокапсулированных лекарственных веществ в организме

- Выберите наиболее оптимальную наноструктурированную форму доставки противоопухолевого антибиотика доксорубицина.

- Сравните эффективность средств наносомальной и липосомальной доставки для гидрофобных лекарств.

- Предложите метод увеличения времени циркуляции в кровяном русле для высокогидрофильного лекарственного вещества пептидной природы.

- Поясните влияние размера и формы наночастиц на эффективность воздействия на организм.

*Вопросы к экзамену составлены в соответствии с программами кандидатских минимумов по направлениям 18.06.01 «Химическая технология», 04.06.01 «Химические науки», 06.06.01 «Биологические науки».*

**Содержание экзаменационного билета:**

1 вопрос – фундаментальная теория (оценка знаний);

2 вопрос – прикладная теория (оценка умений);

3 вопрос – комплексное задание (оценка владений)

Примеры типового экзаменационного билета:

Билет 1

1 вопрос - Характерные черты химической технологии, ее специфические особенности. Принципы построения химико-технологических систем получения продуктов и материалов.

2 вопрос – Роль методов математического моделирования свойств и процессов в разработке химических технологий. Программно-ориентированные специализированные комплексы: возможности, области применения.

3 вопрос - Проведите сопоставительный анализ технологий получения одного из продуктов основного органического синтеза.

Билет 2

1 вопрос – Атомные спектральные методы. Основные принципы атомного спектрального анализа.

2 вопрос – Проанализируйте предложенные ИК-спектры неорганических и координационных соединений

3 вопрос – Оцените полярность неподвижной фазы в соответствии с константами Мак-Рейнольдса, Роршнайдера.

Билет 3

1 вопрос – Рентгеновский спектральный анализ. Аналитические задачи и возможности метода.

2 вопрос – Из предложенного набора жидкостей необходимо выбрать жидкости для использования их в качестве неподвижной фазы в методе газовой хроматографии. Ответ обоснуйте.

3 вопрос – Установите строение предложенного координационного соединения по спектральным данным.

Билет 4

1 вопрос – Химические методы создания гликозидной связи. Синтетические подходы с использованием защитных групп.

2 вопрос – Предложите модель искусственной фотосинтетической системы на основе природных соединений. Какие принципы лежат в основе ее создания? На чем основан выбор компонентов, как обеспечивается их организация в пространстве?

3 вопрос – Предложите стратегию получения тетрапептида строения Аla-Ser-Lys-Met с использованием защитных групп для боковых функций аминокислот и обоснуйте ее выбор.

Билет 5

1 вопрос – Особенности строения и реакционной способности соединений одновалентных галогенов.

2 вопрос – Как осуществляют активацию кремнием реакций, включающих N-, S- и Р-нуклеофилы?

3 вопрос – синтезируйте гексахлорциклотрифосфазен на основе любых доступных исходных реагентов?

**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

«Актуальные проблемы современной химии, химической технологии

и биотехнологии»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 «Актуальные проблемы современной химии, химической технологии и биотехнологии» 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. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А., Тимошенко А.В. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза / Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2010. – 536 с.

2. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс: в 2 кн./ В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов, А.Л. Таран и др.; Под ред. В.Г. Айнштейна. 5-е изд. // М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 1758 с.

3. Помогаев А.И.Краткий курс органической химии. Учебное пособие. Часть 1. Теоретические основы органической химии. ИПЦ МИТХТ, 2014, 52 с.

4. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2-х томах: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / [Ю.М. Глубоков и др.]; под ред. А.А. Ищенко. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.

5. Г.М.Кузьмичева «Некоторые аспекты прикладной кристаллохимии». М.: МИРЭА. 2016. – 286 с.

6. Андриевский Р.А. «Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы». М.: БИНОМ. 2012. – 252 с.

7. Зимина Г.В., Лысакова Е.И., Смирнова И.Н. Избранные главы ХиТРРЭ. Общие положения, обогащение руд редких элементов (учебное пособие). – ИПЦ МИТХТ, М., 2012.

8. Металлоорганическая химия: пер. с нем. Эльшенбройх К. Москва, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011, 746 с.

9. Семчиков Ю. Д. Введение в химию полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / Семчиков Ю. Д., Жильцов С. Ф., Зайцев С. Д. - Электрон. дан.- СПб. : Лань, 2014.- 223 с.-Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id> =4036 — Загл. с экрана.

10. Покидько Б.В., Симакова Г.А., Еськова Е.В. Структурообразование в дисперсных системах (учебное пособие). М.: Московский технологический университет (МИРЭА), 2016, - 84 с. (электронная версия на library.mirea.ru)

11. Симонов-Емельянов И.Д., Шембель Н.Л., Прокопов Н.И., Ушакова О.Б., Гервальд А.Ю., Суриков П.В., Марков А.В., Пашкин И.И. «Методы определения технологических свойств наполнителей и полимерных материалов», М., «МИТХТ им. М.В. Ломоносова», 2014, 130 с.

12. Кулезнев В.Н., Шершнев В.А. Химия и физика полимеров. Учебник для вузов. М.: КолосС, 2007. 367 с.

13. Т.В. Бухаркина, С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, Б.П. Туманян. Химия природных энергоносителей и углеродных материалов. - М.: «Техника», ТУМА ГРУПП, 2009. – 204 с.

14. Маслов М.А., Серебренникова Г.А. Основы химии нуклеиновых кислот. Нуклеозиды. М., ИПЦ МИТХТ им. М.В.Ломоносова, 2011.

15. Маслов М.А. Гликопротеины. М., ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2011.

16. Фролкова А.К. Разделение азеотропных смесей. Физико-химические основы и технологические приемы. М.: Гуманитар. изд. центр «ВЛАДОС», 2010. – 192 с.

***б) дополнительная литература***:

1. Туркельтауб Г.Н., Ищенко А.А. Хроматография. В 2-х частях. Часть 2. Жидкостная хроматография. Уч. пособие. М.: МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2011. 68 с. (электронная версия на library.mirea.ru)

2. Капустин В.М., А.А. Гуреев. Технология переработки нефти. В 2 ч. Часть вторая. Деструктивные процессы. - М.: КолосС, 2007. - 334 с.

3. Урусов. В.С., Н.Н.Еремин. «Кристаллохимия. Краткий курс». – М.: Изд-во Московского университета. 2010. – 256 с.

4. Handbook of Chalcogen Chemistry: New Perspectives in Sulfur, Selenium and Tellurium Volume 2: Edition 2., Francesco Devillanova, Wolf-Walther Du Mont, RSC – 2013.

5. Туркельтауб Г.Н., Ищенко А.А. Хроматография. В 2-х частях. Часть 1. Теория хроматографии. Газовая хроматография. Уч. пособие. М.: МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2011. 76 с. (электронная версия на library.mirea.ru)

6. Минько Н.И., В.В.Строкова., И.В.Жерновский., В.М.Нарцев. Методы получения и свойства нанообъектов. - М.: Флинта, Наука, 2009

7. Азаренков Н.А., А.А. Веревкин, Г.П. Ковтун, С.В. Литовченко Нанотехнологии и наноматералы. (Учебное пособие). Харьков. –2009. –68с

8. Ворошилов Ю.В., В.И.Павлишин. «Основы кристаллографии и кристаллохимии. Рентгенография кристаллов» – Киев; КНТ.2011 –568С.

9. Металлоорганическая химия: пер. с нем. Эльшенбройх К. Москва, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014, Страниц 746. Учебное электронное издание.

10. Yadollah T. Reactive distillation processes to break azeotropes. Lambert Acad. Publishing, 2013. – 128 p.

11. Серафимов Л.А., Тимофеев В.С., Писаренко Ю. А., Солохин А.В.Технология основного органического синтеза. Совмещенные процессы. М., "Химия", 1993.

12. Комиссаров Ю.А.Научные основы процессов ректификации: В 2 т.: Учебное пособие/ Ю.А. Комиссаров; Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент; Ред. Л. А. Серафимович. - М.: Химия. - 2004.

13. Сосновский В.И. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Часть 1. Абсорбция газов: учебное пособие / В.И. Сосновский, С.В. Степанова, Н.Б. Сосновская. - Казань, КГТУ, 2009. - 116 с.

14. Романков П.Г. Массообменные процессы химической технологии (системы с дисперсной твердой фазой) / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов. - Л.: Химия, 1990. - 383 с.

15. Редкие и рассеянные элементы, химия и технология. В 3-х книгах: Учебник для вузов / Коровин С.С., Букин В.И., Федоров П.И. / Под ред. С.С. Коровина. – М.: МИСИС, 2003. – 440 с.

16. Андриевский Р.А., Рагуля А.В. Наноструктурные материалы: учебн. пособие для студентов ВУЗов. – М.: Издательский центр «АКАДЕМИЯ», 2005. –192 с.

17. Губин С.П., Юрков Г.Ю., Катаева Н.А. Наночастицы благородных металлов и материалов на их основе. – М.: РАН ИОНХ им. Н.С.Курнакова, 2006. –154 с.

18. Сутягин В.М., Ляпков А.А. Учебное пособие. Физико-химические методы исследования полимеров. Томск: Изд-во Томского политехнического университета. 2008. 130 с.

19. Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов/ Под ред. В.Н. Кулезнева и В.К. Гусева. – М.: МИР. 2006. 600 с.,

20. Корнев А.Е. Буканов А.М., Шевердяев О.Н. «Технология эластомерных материалов». Учебник для вузов. – М.: НППА «Истек», 2005. 508 с.

21. Галкина И.В. Основы химии биологически активных веществ: учебное пособие для вузов: для студентов, обучающихся по специальности 020101.65 - Химия. Казань Казанский государственный университет, 2009. 151 с.

22. Методы компьютерного моделирования для исследования полимеров и биополимеров: [сборник]/под ред. Иванова В. А. Москва URSS [ЛИБРОКОМ, 2009. 662 с.

23. Молекулярное моделирование: теория и практика/ Х.-Д. Хельтье и др; под ред. В. А. Палюлина и Е. В. Радченко; пер. с англ. - М: Бином. Лаборатория знаний, 2009.-318 с.

24. Хёльтье Х.-Д., Зиппль В., Роньян Д., Фоль-керс Г. Молекулярное моделирование. Теория и практика/Перевод с англ. Под ред. В.А.Палюлина и Е.В.Радченко. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.- 318 с

25. Жунгиету Г.И., Граник В.Г. Основные принципы конструирования лекарств. Кишинев: 2000.- 350 с.

26. Гаврилов А.С. Фармацевтическая технология: изготовление лекарственных препаратов: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальности 060108 "Фармация" по дисциплине "Фармацевтическая технология" Москва: ГЭОТАР-Медиа

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

* <http://trc.nist.gov/thermolit/main/home.html#home> (база данных национального института стандартов и технологий (NIST);
* <http://www.ddbst.com/en/EED/AZD/AZDindex.php> (база данных Dortmund Data Bank)
* http://www.newchemistry.ru (аналитический портал химической промышленности «Новые химические технологии»).
* <http://chem21.info>

http://www.fips.ru - cвободный доступ в патентную базу Федерального института промышленной собственности (доступ к полным текстам российских патентных документов с 1924 г.)

* <http://www.polymsci.ru/archive-search.php> (архив журнала «ВМС»)
* [www.plastmassy.webzone.ru](http://www.plastmassy.webzone.ru/) (архив журнала «Пластические массы»)
* [www.kompomir.ru](http://www.kompomir.ru/) (архив журнала «Композитный мир»)
* [www.polymerbranch.com](http://www.polymerbranch.com/) (бюллетень АИФ «Полимерные материалы»)

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

* Программные средства Microsoft Office;
* Программный комплекс AspenOne®.
* Доступ к электронной информационно-образовательной среде Университета, электронной библиотеке, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

* Учебная аудитория, оснащенная мультимедийным презентационным оборудованием.
* Учебная аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерами с доступом в интернет.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки [18.06.01](http://ivo.garant.ru/document?id=70380868&sub=120601) «Химическая технология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с научной специальностью 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий».

|  |
| --- |
|  |
| 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 «Массообменные процессы с твердой фазой»**

Направление подготовки

**18.06.01 «Химическая технология»**

Научная специальность

**2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий»**

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Массообменные процессы с твердой фазой» имеет своей целью формировать у обучающихся общепрофессиональные (ОПК-1) и профессиональные (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки [18.06.01](http://ivo.garant.ru/document?id=70380868&sub=120601) «Химическая технология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики направленности (профиля) подготовки – 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий».

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

Дисциплина «Массообменные процессы с твердой фазой» является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки аспирантов18.06.01 «Химическая технология» с направленностью (профилем) подготовки 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий». Дисциплина изучается в 6 семестре на 3 курсе аспирантуры. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 акад. часов).

Для освоения дисциплины «Массообменные процессы с твердой фазой» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при обучении в магистратуре, а также 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);

- методология научных исследований в химии, химической технологии и биотехнологии (5 семестр);

- актуальные проблемы современной химии, химической технологии и биотехнологии (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);

- методология научных исследований в химии, химической технологии и биотехнологии (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);

- образовательные системы в химии, химической технологии и биотехнологии (3 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**ОПК-1** (способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

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

- иностранный язык (2 семестр);

- актуальные проблемы современной химии, химической технологии и биотехнологии (5 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-3** (способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-4** (способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-5** (способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-6** (готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования):

- история и философия науки (3 семестр);

- образовательные системы в химии химической технологии и биотехнологии (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**ПК-1** (готовность к решению задач по совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энерго-ресурсосбережения, безопасности и надёжности химических процессов и производств на основе использования современных машин и аппаратов и оценке их эффективности):

- организация научных исследований (1 семестр);

- иностранный язык (2 семестр);

- образовательные системы в химии химической технологии и биотехнологии (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- методология научных исследований в химии, химической технологии и биотехнологии (5 семестр);

- актуальные проблемы современной химии, химической технологии и биотехнологии (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** – способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий. | **Знать** современные методы исследования массообменных процессов с твердой фазой; физические и математические методы их моделирования. |
| **Уметь** применять законы равновесий и переноса субстанций для решения конкретных задач для процессов с твердой фазой. |
| **Владеть** методами совершенствования технологии с целью повышения экологической, технологической безопасности и ресурсо-энергосбережения в процессах массообмена с твердой фазой. |
| **ПК-1 –** готовность к решению задач по совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энерго-ресурсосбережения, безопасности и надёжности химических процессов и производств на основе использования современных машин и аппаратов и оценке их эффективности. | **Знать** закономерности протекания и аппаратурное оформление массообменных процессов с твердой фазой. |
| **Уметь:**  - использовать современные информационно- коммуникационные технологии при разработке массообменных процессов с твердой фазой;  - составлять математические модели массообменных процессов с твердой фазой, определять затраты энергии на проведение рассматриваемых процессов. |
| **Владеть** методами расчёта основных аппаратов, применяемых для проведения массообменных процессов с твердой фазой. |

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. |
|  | 6 | 1-2 | 36 | 4 | 2 | 2 |  | 32 |  | Устное собеседование. |
|  | 6 | 3-4 | 36 | 4 | 2 | 2 |  | 32 |  | 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** |
|  | Равновесие фаз в системах жидкость-твердая фаза. Растворение твердых тел. | Диаграммы равновесия фаз однокомпонентных, бинарных и тройных систем. Кривые растворимости. Растворение однокомпонентных веществ и бинарных систем. Изображение процессов растворения на диаграммах равновесия фаз. Особенности полного и частичного растворения твердых веществ. Кинетические особенности процесса растворения. Расчет процессов полного и частичного растворения веществ. |
|  | Кристаллизация из расплавов и растворов. Равновесие фаз в системах пар - твердая фаза. | Классификация методов кристаллизации. Способы создания пресыщения. Зарождение и рост кристаллов. Методы фракционной кристаллизации. Кристаллизация на охлаждаемых поверхностях. Массовая кристаллизация. Контактная кристаллизация. Кристаллизация с использованием растворителей. Фракционное плавление. Зонная плавка. Аддуктивная и экстрактивная кристаллизация. Основные особенности равновесия пар – твердая фаза. Влияние температуры и давления на равновесие. Определение состава фаз и их выходов с использованием диаграмм равновесия фаз. Параметры тройных точек. |

**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 | Расчет равновесия фаз бинарных и тройных систем и графическое построение диаграмм равновесия фаз. Использование правила рычага при установлении выхода фаз и их составов. Расчет процессов полного и частичного растворения однокомпонентных и бинарных смесей для систем с различным типом диаграмм равновесия фаз. Расчет тепловых затрат при проведении различных вариантов процесса растворения. Аппаратурное оформление процесса растворения. | 2 |
| 2 | 2 | Расчет отверждения расплавов в процессах массовой, контактной, противоточной, экстрактивной кристаллизации, а также разделение с использованием фракционного и зонного плавления. Анализ схем перекристаллизации веществ. Аппаратурное оформление процессов кристаллизации. Основные особенности равновесия пар – твердая фаза однокомпонентных и бинарных систем. Расчеты равновесных данных, построение диаграмм равновесия фаз. Влияние температуры и давления на равновесие. Определение состава фаз и их выходов с использованием диаграмм равновесия фаз. | 2 |
| **Всего:** | | | **4** |

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.

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 «Массообменные процессы с твердой фазой», 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)** | **Знать** современные методы исследования массообменных процессов с твердой фазой; физические и математические методы их моделирования. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса. | Текущий контроль: устное собеседование.  Промежуточная аттестация: экзамен. | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-1)** | **Уметь** применять законы равновесий и переноса субстанций для решения конкретных задач для процессов с твердой фазой. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов. | Текущий контроль: устное собеседование.  Промежуточная аттестация: экзамен. | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-1)** | **Владеть** методами совершенствования технологии с целью повышения экологической, технологической безопасности и ресурсо-энергосбережения в процессах массообмена с твердой фазой. | Обоснованность и аргументированность полученных выводов при выполнении заданий. | Текущий контроль: устное собеседование.  Промежуточная аттестация: экзамен. | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ПК-1)** | **Знать** закономерности протекания и аппаратурное оформление массообменных процессов с твердой фазой. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса. | Текущий контроль: устное собеседование.  Промежуточная аттестация: экзамен. | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-1)** | **Уметь:**  - использовать современные информационно- коммуникационные технологии при разработке массообменных процессов с твердой фазой;  - составлять математические модели массообменных процессов с твердой фазой, определять затраты энергии на проведение рассматриваемых процессов. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов. | Текущий контроль: устное собеседование.  Промежуточная аттестация: экзамен. | Шкала 2 |
| **Владеть**  **(ПК-1)** | **Владеть** методами расчёта основных аппаратов, применяемых для проведения массообменных процессов с твердой фазой. | Обоснованность и аргументированность полученных выводов при выполнении заданий. | Текущий контроль: устное собеседование.  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 | Фрагментарные навыки |
| 3 | Удовлетворительно | Общие, но не структурированные знания | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение | В целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 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 вопросы, задания или иные материалы**, необходимые для формирования и оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

**6.3.1. Контрольные вопросы для текущего контроля** (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций ПК-1 и ОПК-1 в рамках текущего контроля по дисциплине).

Раздел 1:

1. Правило фаз. Диаграммы состояния однокомпонентных систем.

2. Диаграммы состояния бинарных систем: фазовые поля, последовательность выделения фаз и их составы.

3. Диаграммы состояния тройных систем: образующий непрерывный ряд твёрдых растворов и систем эвтектического типа.

4. Теоретические методы расчета равновесных данных для однокомпонентных, бинарных и тройных систем.

5. Построение на диаграммах равновесия фаз процессов растворения, кристаллизации веществ.

6. Графические методы расчета выхода и составов фаз.

7. Полное и частичное растворение: особенности и изображение на диаграммах равновесия фаз.

8. Расчет затрат растворителя и составов получаемых растворов при полном и частичном растворении.

9. Расчет затрат тепла на процесс растворения.

10. Расчет процесса полного и частичного растворения бинарных твердых смесей.

11. Методика расчета емкостных, шнековых, колонных и других аппаратов для растворения.

12. Кинетика процесса растворения. Расчёт процесса полного растворения.

13. Разделение веществ с использованием фракционного растворения: схемы, методы расчёта.

14. Аппаратурное оформление процессов растворения.

Раздел 2:

1. Кинетика процесса кристаллизации; зарождение и рост кристаллов.

2. Переход вещества из расплавленного состояния в кристаллическое. Размер и форма кристаллов. Кристаллическая структура твёрдой фазы.

3. Основные методы отверждения расплавов и их аппаратурное оформление.

4. массовая кристаллизация бинарных смесей в аппаратах с внешним охлаждением: методика расчёта, аппаратурное оформление.

5. Контактная кристаллизация с использованием жидких и газообразных хладоагентов: методика расчёта, аппаратурное оформление.

6. Основные методы кристаллизации веществ из растворов: способы создания пересыщения, кривые растворимости.

7. Кристаллизация из растворов методом их охлаждения: методика расчёта, аппаратурное оформление.

8. Выпарная кристаллизация из растворов: расчёт процесса, аппаратурное оформление.

9. Адиабатная кристаллизация из растворов: расчёт процесса, аппаратурное оформление. Кристаллизация методом высаливания.

10. Концентрирование растворов методом вымораживания: схемы процесса, его расчёт и аппаратурное оформление.

11. Разделение веществ методом многостадийной перекристаллизации без растворителей: схемы и принципы организации разделения. Перекристаллизация веществ с использованием растворителей: схемы и принципы организации разделения.

12. Правило фаз. Диаграммы состояния однокомпонентных систем.

13. Диаграммы состояния пар – твердая фаза бинарных систем: фазовые поля, последовательность выделения фаз и их составы.

14. Теоретические методы расчета равновесных данных для однокомпонентных и бинарных систем.

**6.3.2. Практические задания для самостоятельной работы** (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций ОПК-1 и ПК-1 в рамках текущего контроля по дисциплине).

Раздел 1:

1. Используя уравнения Шредера, произвести расчет диаграммы равновесия фаз для системы нафталин-дифенил.

2. Выполнить построение тройной диаграммы равновесия фаз для тройной смеси изомеров ксилола.

3. Провести расчет процесса полного растворения сахарозы в воде при температуре 40°С с получением насыщенного раствора.

4. Определить время полного растворения сферических гранул карбамида в воде при температуре 25°С (диаметр гранул 5 мм).

Раздел 2:

1. Провести расчет процесса отверждения расплава стеариновой кислоты на плоской охлаждающей поверхности при следующих параметрах: толщина слоя расплава 10 мм, температура охлаждения 10°С.

2. Определить выход кристаллической фазы при кристаллизации нитрата калия из 40% раствора при его переохлаждении, температура охлаждения 20°С.

3. Построить диаграмму равновесия твердая фаза – пар для системы нафталин-дифенил при остаточном давлении 10 мм рт. ст.

**6.3.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации** (оценка сформированности элементов (знаний, умений, владений) компетенций ОПК-1и ПК-1 в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

Содержание экзаменационного билета:

1 вопрос – фундаментальная теория (оценка знаний);

2 вопрос – прикладная теория (оценка умений);

3 вопрос – комплексное задание (оценка владений).

Пример типового экзаменационного билета:

1 вопрос – Диаграммы состояния бинарных систем: фазовые поля, последовательность выделения фаз и их составы.

2 вопрос – Методика расчета кристаллизаторов.

3 вопрос – Аппаратурное оформление процессов растворения.

Вопросы к экзамену:

1. Правило фаз. Диаграммы состояния однокомпонентных систем.

2. Диаграммы состояния бинарных систем: фазовые поля, последовательность выделения фаз и их составы.

3. Диаграммы состояния тройных систем: образующий непрерывный ряд твёрдых растворов и систем эвтектического типа.

4. Теоретические методы расчета равновесных данных для однокомпонентных, бинарных и тройных систем

5. Построение на диаграммах равновесия фаз процессов растворения, кристаллизации веществ.

6. Графические методы расчета выхода и составов фаз.

7. Полное и частичное растворение: их особенности и изображение на диаграммах равновесия фаз.

8. Расчет затрат растворителя и составов получаемых растворов при полном и частичном растворении.

9. Расчет затрат тепла на процесс растворения.

10. Расчет процесса полного и частичного растворения бинарных твердых смесей.

11. Методика расчета растворителей.

12. Кинетика процесса растворения. Расчёт процесса полного растворения.

13. Разделение веществ с использованием фракционного растворения: схемы, методы расчёта.

14. Аппаратурное оформление процессов растворения.

15. Кинетика процесса кристаллизации; зарождение и рост кристаллов.

16. Переход вещества из расплавленного состояния в кристаллическое.

17. Размер и форма кристаллов. Кристаллическая структура твёрдой фазы.

18. Основные методы отверждения расплавов и их аппаратурное оформление.

19. массовая кристаллизация бинарных смесей в аппаратах с внешним охлаждением: методика расчёта, аппаратурное оформление.

20. Контактная кристаллизация с использованием жидких и газообразных хладоагентов.

21. Основные методы кристаллизации веществ из растворов: способы создания пересыщения, кривые растворимости.

22. Кристаллизация из растворов методом их охлаждения: методика расчёта, аппаратурное оформление.

23. Выпарная кристаллизация из растворов: расчёт процесса, аппаратурное оформление.

24. Кристаллизация методом высаливания.

25. Концентрирование растворов методом вымораживания: схемы процесса, его расчёт и аппаратурное оформление.

26. Разделение веществ методом многостадийной перекристаллизации без растворителей: схемы и принципы организации разделения.

27. Перекристаллизация веществ с использованием растворителей: схемы и принципы организации разделения.

28. Aппаратурное оформление фракционной кристаллизации.

29. Диаграммы состояния пар – твердая фаза бинарных систем: фазовые поля, последовательность выделения фаз и их составы.

30. Теоретические методы расчета равновесных данных для однокомпонентных и бинарных систем.

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 «Массообменные процессы с твердой фазой***»*** 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 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 за разъяснениями.

Практические занятия способствуют изучению наиболее важных вопросов 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 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. Айнштейн В.Г., Захаров М.К., Носов Г.А., Захаренко В.В., Зиновкина Т.В., Таран А.Л., Костанян А.Е. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс: [Электронный ресурс]: в 2 кн. / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.]; Под ред. В. Г. Айнштейна. — 5-е изд. (эл.). — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 1758 с.: ил.

***б) дополнительная литература:***

1. Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии // М.: Химия, 1981 г.- 1и 2 кн., 812 с.

2. Гельперин Н.Н., Носов Г.А. Основы техники фракционной кристаллизации // М.: Химия, 1986, 304 с.

3. Пап Л. Концентрирование вымораживанием // М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1982, 96 с.

4. Касымбеков Б.А. фракционная кристаллизация // М.: Руда и металлы, 2002, 158 с.

5. Аксельруд Г.А., Молчанов А.Д. Растворение твёрдых тел // М.: Химия, 1977, 268 с.

6. Вигдарчик Е.М., Шейнин А.Б. Математическое моделирование непрерывных процессов растворения // М.: Химия, 1971, 248 с.

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

[http://www.mitht.ru/e-library](http://www.mitht.ru/e-library/methodics?id=246)

**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 материалом по профилю дисциплины.

- Учебная аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерами с доступом в интернет.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки 18.04.01 «Химическая технология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики профиля научной специальности 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий».

|  |
| --- |
|  |
| 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 «Отдельные главы массообменных процессов»**

Направление подготовки

**18.06.01 «Химическая технология»**

Научная специальность

**2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий»**

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Отдельные главы массообменных процессов» имеет своей целью формировать у обучающихся общепрофессиональные (ОПК-1) и профессиональные (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.06.01 «Химическая технология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики направленности (профиля) подготовки – 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий».

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

Дисциплина «Отдельные главы массообменных процессов» является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки аспирантов18.06.01 «Химическая технология» с направленностью (профилем) подготовки 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий». Дисциплина изучается в 6 семестре на 3 курсе аспирантуры. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 акад. часов).

Для освоения дисциплины «Отдельные главы массообменных процессов» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при обучении в магистратуре, а также 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);

- методология научных исследований в химии, химической технологии и биотехнологии (5 семестр);

- актуальные проблемы современной химии, химической технологии и биотехнологии (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);

- методология научных исследований в химии, химической технологии и биотехнологии (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);

- образовательные системы в химии, химической технологии и биотехнологии (3 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**ОПК-1** (способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

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

- иностранный язык (2 семестр);

- актуальные проблемы современной химии, химической технологии и биотехнологии (5 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-3** (способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-4** (способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-5** (способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-6** (готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования):

- история и философия науки (3 семестр);

- образовательные системы в химии химической технологии и биотехнологии (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**ПК-1** (готовность к решению задач по совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энерго-ресурсосбережения, безопасности и надёжности химических процессов и производств на основе использования современных машин и аппаратов и оценке их эффективности):

- организация научных исследований (1 семестр);

- иностранный язык (2 семестр);

- образовательные системы в химии химической технологии и биотехнологии (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- методология научных исследований в химии, химической технологии и биотехнологии (5 семестр);

- актуальные проблемы современной химии, химической технологии и биотехнологии (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 –** способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий | **Знать** - современные методы исследования в предметной области: физические и математические методы моделирования ХТП;  **-** законы сохранения и переноса субстанций: количества движения, теплоты и вещества; законы переноса субстанций из одной фазы в другую  **Уметь** - применять законы переноса субстанций для решения конкретных задач в области гидравлики, тепло- и массообмена |
| **ПК-1 –** готовность к решению задач по совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энерго-ресурсосбережения, безопасности и надёжности химических процессов и производств на основе использования современных машин и аппаратов и оценке их эффективности. | **Знать** - явления переноса субстанций: количества движения, теплоты, вещества и законы, описывающие эти явления; способы применения дифференциальных уравнений переноса субстанций для решения конкретных задач гидравлики, тепло- и массообмена;  - основные понятия сплошной среды и математические формулировки законов сохранения в стационарном и нестационарном состояниях; основное уравнение переноса тепла; уравнение неразрывности для многокомпонентной среды.  **Уметь** - составлять математические модели процессов переноса теплоты и вещества в различных аппаратах химической технологии; оценивать вклад каждой составляющей математической модели, определять затраты энергии и вещества на проведение процессов и размеры аппаратов.  **Владеть** - методами расчёта основных аппаратов, применяемых в химической промышленности;  - методами подбора оборудования по каталогам;  - методами совершенствования технологии с целью повышения экологической и технологической безопасности, ресурсо-энергосбережения производства |

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. |
|  | 6 | 1-3 | 22 | 2 | 1 | 1 |  | 20 | 12 | Письменный опрос; тестирование; устное собеседование |
|  | 6 | 4-6 | 23 | 2 | 1 | 1 |  | 20 | 12 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
|  | 6 | 7-10 | 27 | 4 | 2 | 2 |  | 24 | 12 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
| 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 | Модели структуры потоков в аппаратах. | Основные понятия о структуре потоков. Модели идеального вытеснения (ИВ) и идеального перемешивания (ИП). Причины продольного перемешивания (Пр. П.) в аппаратах. Функции распределения элементов потока по времени пребывания в аппарате и результирующий эффект процесса. Кривые отклика.  Ячеечная модель Пр. П. Распределение элементов потока по времени пребывания в аппаратах с различным числом ячеек.  Диффузионная модель. Параметр диффузионной модели – критерий Пекле. Рециркуляционная и циркуляционная модели. Комбинированная модель и условия её перехода в более простые.  Структура потоков в аппаратах с организованным течением. Структура потоков в аппаратах с ламинарным движением потоков. Функции распределения элементов потока по времени пребывания в пленочных и трубчатых аппаратах. |
| 2 | Экспериментальное определение параметров модели для реальных аппаратов. | Варианты представления кривых отклика. Метод моментов. Зависимость второго момента от числа ячеек. Обработка результатов эксперимента, нормирование кривой отклика. Расчет числа ячеек или критерия Пекле. |
| 3 | Расчет теплообменников, массообменных аппаратов и химических реакторов с учетом структуры потоков. | Расчет теплообменников при прямотоке и противотоке теплоносителей, в режиме ИВ и ИП. Задачи эксплуатации.  Расчет теплообменников при ограниченном Пр. П. одного из теплоносителей и в случае ограниченного Пр. П. обоих теплоносителей.  Расчет массообменных аппаратов с учетом Пр. П. Расчет массообменных аппаратов с учетом Пр. П. в обеих фазах при прямой и кривой линиях равновесия. Математическое описание таких аппаратов и методы приближенного расчёта с учетом Пр. П.  Расчет пленочных и трубчатых реакторов при ламинарном движении потоков в случае протекания химических реакций нулевого и первого порядка. |

**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 | Расчет аппаратов с движением потоков в режимах ИВ и ИП. | 1 |
|  | 2 | Экспериментальное определение параметров модели. | 1 |
|  | 3 | Сравнение работы теплообменников при прямоточном и противоточном движении теплоносителей в задачах эксплуатации.  Расчет поверхности теплообмена в случае ограниченного Пр. П. одного из теплоносителей. | 1 |
| 4 | 3 | Расчет размеров абсорбера с учётом Пр. П. в обеих фазах. Расчет химических реакторов с ограниченным продольным перемешиванием (по ячеечной модели). | 1 |
| **Всего:** | | | **4** |

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 «Отдельные главы массообменных процессов», 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**  **(ПК-1)** | **Знание** основных моделей, описывающих структуру потоков в реальных аппаратах, методик проведения экспериментов и обработки опытных данных для количественной оценки величины Пр. П | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-1)** | **Умение** проведения экспериментов по изучению структуры потоков в лабораторных аппаратах, расчета размеров аппаратов с известной структурой потоков в них | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-1)** | **Владение**  - методами расчёта основных аппаратов, применяемых в химической промышленности;  - методами подбора оборудования по каталогам;  - методами совершенствования технологии с целью повышения экологической и технологической безопасности, ресурсо-энергосбереже-ния производства | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  выполнение практического задания,  тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **(ОПК-1)** | **Знание** современные методы исследования в предметной области: физические и математические методы моделирования ХТП;  **-** законы сохранения и переноса субстанций: количества движения, теплоты и вещества; законы переноса субстанций из одной фазы в другую | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-1)** | **Умение** применять законы переноса субстанций для решения конкретных задач в области гидравлики, тепло- и массообмена | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  выполнение устных/письменных заданий, тестирование  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |

**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.

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

**Контрольные вопросы по разделам 1-3**

*Раздел 1:*

* Влияние структуры потоков на эффективность химико-технологического процесса. Идеальное вытеснение, время пребывания, кривые отклика, результирующий эффект процесса;
* Идеальное перемешивание, время пребывания, кривые отклика, результирующий эффект процесса;
* Ячеечная модель продольного перемешивания: сущность. Параметр модели, кривые отклика;
* Распределение элементов потока по времени пребывания в аппарате с двумя ячейками ИП;
* Распределение элементов потока по времени пребывания в аппарате с тремя ячейками ИП и более;
* Результирующий эффект процесса при использовании ячеечной моде (для разных значений n);
* Диффузионная модель продольного перемешивания: сущность, параметр модели, кривые отклика;

*Раздел 2:*

– Модель идеального смешения. Вывод дифференциального уравнения модели;

– Модель идеального вытеснения. Вывод дифференциального уравнения модели;

– Варианты представления кривых отклика;

– Метод моментов. Зависимость второго момента от числа ячеек. Обработка результатов эксперимента, нормирование кривой отклика;

– Ячеечная модель. Расчет числа ячеек или критерия Пекле.

*Раздел 3:*

– Расчет теплообменников при прямотоке и противотоке теплоносителей, в режиме ИВ и ИП. Задачи эксплуатации.

– Расчет теплообменников при ограниченном Пр. П. одного из теплоносителей и в случае ограниченного Пр. П. обоих теплоносителей.

– Расчет массообменных аппаратов с учетом Пр. П. Расчет массообменных аппаратов с учетом Пр. П. в обеих фазах при прямой и кривой линиях равновесия. – Математическое описание таких аппаратов и методы приближенного расчёта с учетом Пр. П.

– Расчет пленочных и трубчатых реакторов при ламинарном движении потоков в случае протекания химических реакций нулевого и первого порядка.

**6.3.2. Контрольные практические задания по разделам 1-3**

(оценка сформированности элементов (знаний, умений) общепрофессиональных (ОПК-1) и профессиональных компетенций (ПК-1) в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины

*Пример практического задания по разделу 1:*

Построить кривые отклика в безразмерных координатах для аппаратов с ограниченным продольным перемешиванием, оцениваемых по ячеечной модели числом ячеек, равным 2, 4, 7, 10 и 100.

*Пример практического задания по разделу 2:*

При изучении структуры потоков в колонном аппарате диаметром (м), длиной (м) импульсно введён трассёр в количестве (г). измерение концентрации на выходе из аппарата с течением времени дали следующие результаты с в г/м3. Скорость потока (м/с). Определить величину продольного перемешивания, т.е. число ячеек (полагая, что лучше подходит ячеечная модель). Рассчитать степень превращения в таком аппарате при осуществлении химической реакции 1-го порядка.



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п |  |  |  |  | Значения в опытах | | | | | | | |
| м | м | г | м/с | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1. | 0,2 | 1,6 | 1,0 | 0,4 | 0,8/6 | 1,5/13 | 2/15,8 | 3/15,7 | 4/13,5 | 6/6,7 | 8/2,7 | 10/0,94 |
| 2. | 0,3 | 2,5 | 3,5 | 1,25 | 0,4/6 | 0,8/12,9 | 1,2/15,9 | 1,5/15,7 | 2/13,4 | 3/6,7 | 4/2,8 | 5/0,95 |
| 3. | 0,4 | 3,2 | 4,0 | 0,4 | 1,5/3 | 3/6,5 | 5/8 | 6/7,8 | 8/6,7 | 12/3,4 | 16/1,34 | 20/0,47 |
| 4. | 0,2 | 3,2 | 2,5 | 0,4 | 1,5/14 | 3/20 | 5/41 | 6/39,2 | 8/38,5 | 12/16,8 | 16/6,7 | 20/2,34 |
| 5. | 0,3 | 3,0 | 10,5 | 1,5 | 0,4/14 | 0,8/20 | 1,2/40 | 1,5/39 | 2/38 | 3/17 | 4/6,8 | 5/2,3 |
| 6. | 0,4 | 3,2 | 8,0 | 0,8 | 0,8/6 | 1,5/13 | 2/16 | 3/15,8 | 4/13,4 | 6/6,6 | 8/2,7 | 10/0,95 |
| 7. | 0,2 | 4,0 | 2,5 | 1,0 | 0,8/6 | 1,5/13 | 2/15,8 | 3/15,7 | 4/13,5 | 6/6,7 | 8/2,7 | 10/0,94 |

*Пример практического задания по разделу 3:*

Рассчитать высоту абсорбера с учетом реального продольного перемешивания на основе пропускных способностей отдельных ступеней ячеечной модели.

* + 1. **Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности элементов (знаний, умений, владений) общепрофессиональных (ОПК-1) и профессиональных (ПК-1) компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

Содержание экзаменационного билета:

1 вопрос – фундаментальная теория (оценка знаний);

2 вопрос – прикладная теория (оценка умений);

3 вопрос – комплексное задание (оценка владений)

*Пример типового экзаменационного билета:*

1 вопрос – Структура потока при ламинарном течении жидкости в круглой трубе.

2 вопрос – Определение параметров модели продольного перемешивания методом моментов.

3 вопрос – Расчет размеров трубчатого химического реактора с ламинарным движением реакционной массы.

**Вопросы к экзамену**

1. Влияние структуры потоков на эффективность химико-технологического процесса. Идеальное вытеснение: время пребывания, кривые отклика, результирующий эффект процесса.
2. Идеальное перемешивание: время пребывания, кривые оклика, результирующий эффект процесса.
3. Ячеечная модель продольного перемешивания: сущность, параметр модели, кривые отклика.
4. Распределение элементов потока по времени пребывания в аппарате с двумя ячейками ИП.
5. Распределение элементов потока по времени пребывания в аппарате с тремя ячейками ИП и более.
6. Результирующий эффект процесса при использовании ячеечной модели (для разных значений n).
7. Диффузионная модель продольного перемешивания: сущность, параметр модели, кривые отклика.
8. Рециркуляционная модель продольного перемешивания.
9. Циркуляционная модель продольного перемешивания. Сравнение ее с рециркуляционной.
10. Комбинированная модель продольного перемешивания. Сущность модели, параметры.
11. Условия перехода комбинированной модели продольного перемешивания в более простые.
12. Распределение элементов потока по времени пребывания в пленочных аппаратах.
13. Распределение элементов потока по времени пребывания в трубчатых аппаратах.
14. Расчет функции распределения φ(τ) по кривой отклика.
15. Определение среднего времени пребывания по кривой отклика. Метод моментов. нормировка моментов.
16. Экспериментальное определение параметров модели продольного перемешивания для реального аппарата.
17. Расчет пленочных реакторов при ламинарном течении жидкости.
18. Расчет трубчатых реакторов при ламинарном течении жидкости.
19. Влияние структуры потока (числа ячеек n согласно ячеечной модели) на размеры химического реактора.
20. Расчет теплообменников при движении потоков в режиме ИВ и ИП.
21. Конвективный теплообмен при ограниченном продольном перемешивании одного из теплоносителей.
22. Расчет теплообменников при ограниченном продольном перемешивании обоих теплоносителей.
23. Расчет противоточных массообменных аппаратов при ограниченном продольном перемешивании в обеих фазах на основе диффузионной модели и понятие числа единиц переноса (приближённый, эмпирический подход).
24. Расчет противоточных массообменных аппаратов при ограниченном продольном перемешивании в обеих фазах на основе ячеечной модели при постоянном коэффициенте распределения m (идеальная контактная ступень и реальная).
25. Расчет противоточных массообменных аппаратов при ограниченном продольном перемешивании в обеих фазах на основе ячеечной модели при кривой линии равновесия.
    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 «Отдельные главы массообменных процессов»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 «Отдельные главы массообменных процессов» 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. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс: в 2 кн./ В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов, А.Л. Таран и др.; Под ред. В.Г. Айнштейна. 7-е изд. // СПб, изд. Лань, 2018. 1792 с.

***б) дополнительная литература***:

1. Захаров М.К. Структура потоков в технологических аппаратах и их расчет // М. ИПЦ МИТХТ, 2008. 55 с.
2. Берд Д., Стюарт В., Лайтфурт Е. Явления переноса. // Пер. с англ. под ред. акад. Н.М. Жаворонкова // М.: Химия, 1974. 688 с.
3. Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. // М.: Химия, 1981 г.- 1и 2 кн.812 с.

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

1. http://www.newchemistry.ru/ – аналитический портал химической промышленности «Новые химические технологии».

2.<http://www.niichimash.ru/per-post.php> –заводы-изготовители химического оборудования, тенденции развития.

3. http://www.himonline.ru/norms/?id=1003 – ХимОнлайн «Оборудование химической промышленности. ГОСТЫ»

4. http://mineconom.ru - официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации.

**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 мультимедийным презентационным оборудованием.
* Учебная аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерами с доступом в интернет.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.06.01 «Химическая технология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики профиля научной специальности 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий».

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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.08 «Процессы и аппараты химических технологий»**

Направление подготовки

**18.06.01 «Химическая технология»**

Направление подготовки

**2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий»**

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021

1. **Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Процессы и аппараты химических технологий» имеет своей целью формировать у обучающихся общепрофессиональные (ОПК-1) и профессиональные (ПК-1) компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.06.01 «Химическая технология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики направленности (профиля) подготовки 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий».

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

Дисциплина «Процессы и аппараты химических технологий» является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки аспирантов 18.06.01 «Химическая технология» с направленностью (профилем) подготовки 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий». Дисциплина «Процессы и аппараты химических технологий» направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальности 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий». Дисциплина изучается в 7 семестре на 4 курсе аспирантуры. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 акад. часа).

Для освоения дисциплины «Процессы и аппараты химических технологий» 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);

- методология научных исследований в химии, химической технологии и биотехнологии (5 семестр);

- актуальные проблемы современной химии, химической технологии и биотехнологии (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);

- методология научных исследований в химии, химической технологии и биотехнологии (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);

- образовательные системы в химии, химической технологии и биотехнологии (3 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**ОПК-1** (способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий):

- история и философия науки (3 семестр);

- массообменные процессы с твёрдой фазой (6 семестр);

- отдельные главы массообменных процессов (6 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

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

- иностранный язык (2 семестр);

- актуальные проблемы современной химии, химической технологии и биотехнологии (5 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-3** (способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-4** (способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-5** (способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных):

- история и философия науки (3 семестр);

- научно-производственная практика (3 семестр).

**ОПК-6** (готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования):

- история и философия науки (3 семестр);

- образовательные системы в химии химической технологии и биотехнологии (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- педагогическая практика (4 семестр).

**ПК-1** (готовность к решению задач по совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энерго-ресурсосбережения, безопасности и надёжности химических процессов и производств на основе использования современных машин и аппаратов и оценке их эффективности):

- организация научных исследований (1 семестр);

- иностранный язык (2 семестр);

- образовательные системы в химии химической технологии и биотехнологии (3 семестр);

- психология и педагогика высшей школы (4 семестр);

- методология научных исследований в химии, химической технологии и биотехнологии (5 семестр);

- актуальные проблемы современной химии, химической технологии и биотехнологии (5 семестр);

- массообменные процессы с твёрдой фазой (6 семестр);

- отдельные главы массообменных процессов (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 –** способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий | **Знать** - современные методы исследования в предметной области: физические и математические методы моделирования ХТП;  **-** законы сохранения и переноса субстанций: количества движения, теплоты и вещества; законы переноса субстанций из одной фазы в другую  **Уметь** - применять законы переноса субстанций для решения конкретных задач в области гидравлики, тепло- и массообмена |
| **ПК-1 –** готовность к решению задач по совершенствованию наукоемких химических технологий и аппаратурного оформления технологических процессов с позиций энерго-ресурсосбережения, безопасности и надёжности химических процессов и производств на основе использования современных машин и аппаратов и оценке их эффективности. | **Знать** - явления переноса субстанций: количества движения, теплоты, вещества и законы, описывающие эти явления; способы применения дифференциальных уравнений переноса субстанций для решения конкретных задач гидравлики, тепло- и массообмена;  - основные понятия сплошной среды и математические формулировки законов сохранения в стационарном и нестационарном состояниях; основное уравнение переноса тепла; уравнение неразрывности для многокомпонентной среды.  **Уметь** - составлять математические модели процессов переноса теплоты и вещества в различных аппаратах химической технологии; оценивать вклад каждой составляющей математической модели, определять затраты энергии и вещества на проведение процессов и размеры аппаратов.  **Владеть** - методами расчёта основных аппаратов, применяемых в химической промышленности;  - методами подбора оборудования по каталогам;  - методами совершенствования технологии с целью повышения экологической и технологической безопасности, ресурсо-энергосбережения производства |

1. **Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 ак. 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 | 9 | 2 | 1 | 1 |  | 7 | 9 | Устное собеседование |
|  | 7 | 3-4 | 9 | 2 | 1 | 1 |  | 7 | 9 | Устное собеседование; выполнение практического задания |
|  | 7 | 5-6 | 9 | 2 | 1 | 1 |  | 7 | 9 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
|  | 7 | 7-10 | 9 | 2 | 1 | 1 |  | 7 | 9 | Устное собеседование; тестирование; выполнение практического задания |
| По материалам  курса | | | 36 |  |  |  |  |  | 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 | Гидродинамика (вязкие течения) | Основные понятия сплошной среды. Понятие субстанциональной производной и её физический смысл. Вывод уравнения неразрывности для одно- и многокомпонентной сплошной среды. Частные случаи уравнения неразрывности сплошной среды. Уравнение расхода.  Понятия о поверхностных и массовых силах. Закон сохранения количества движения в векторной форме. Вязкость газов и жидкостей. Модель идеальной жидкости. Краткая характеристика жидкостей по диаграмме сдвига. Уравнение Навье–Стокса в декартовой системе координат. Физический смысл его членов. Общие законы и уравнения динамики и статики жидкостей и газов. Вывод основного уравнения гидростатики. Вывод уравнения поверхности уровня. Свободная поверхность уровня. Сила давления на плоскую боковую стенку.  Теория подобия, как элемент физического моделирования. Масштабные преобразования, безразмерные комплексы, критерии подобия. Физический смысл критериев гидродинамического подобия. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Вывод уравнения Дарси–Вейсбаха. Понятие о коэффициентах гидродинамического сопротивления. Решение практических задач гидродинамики с использованием уравнения Бернулли (расчёты простого, разветвлённого трубопроводов и газопровода, истечение жидкостей из отверстий и насадок). Уравнение ползучих течений при (Re→0). Безнапорное сдвиговое течение Куэтта, напорное течение за счёт перепада давления в круглой трубе, напорное течение под действием силы тяжести в виде плёнки, текущей по вертикальной стенке. |
| 2 | Гидродинамика (конвективные течения и турбулентность) | Введение понятие гидродинамического пограничного слоя. Оценка толщины плоского гидродинамического пограничного слоя. Оценка длины участка гидродинамической стабилизации. Понятия о ламинарном и турбулентном течении, основанные на теории устойчивости Ляпунова. Вывод уравнения турбулентного течения (уравнение Рейнольдса) на основе уравнения гидродинамики. Приближение Буссинеска по определению произведения пульсационных составляющих мгновенных значений скоростей потока. Понятие о турбулентной вязкости. Параметры турбулентного течения (масштаб турбулентности, коэффициенты турбулентной вязкости, изменение величины средней скорости на расстоянии масштаба турбулентности). Постановка задачи об определении профиля скоростей в плоском однонаправленном квазистационарном турбулентном потоке. Определение профиля осреднённых скоростей вблизи стенки. Определение профиля осреднённых скоростей вдали от стенки. Понятие о динамической скорости и её физическом смысле. Вывод выражения для профиля осреднённых скоростей в потоке. Анализ полученных результатов |
| 3 | Перенос теплоты | Понятие о температуре температурном поле, теплоёмкости, энтальпии, скрытой теплоте фазового превращения. Уравнения тепловых балансов для неизотермических систем. Рекуперативный и регенеративный перенос теплоты. Механизмы переноса теплоты. Закон сохранения теплоты и вывод из него основного уравнения переноса. Теория теплового подобия. Критерии теплового подобия. Внутренняя и внешняя задача переноса тепла. Стационарный кондуктивный перенос теплоты в геометрически простых телах. Стационарный кондуктивный перенос теплоты с равномерно распределённым источником. Нестационарный кондуктивный массоперенос с сосредоточенным источником на межфазной границе.  Понятие о тепловом пограничном слое. Оценка толщины теплового пограничного слоя в случае, когда она меньше или больше толщины гидродинамического слоя. Оценка длины участка тепловой стабилизации потока. Критериальные уравнения конвективной теплоотдачи. Определения условий возникновения естественной конвекции. Оценка величины коэффициента теплоотдачи при естественной конвекции. Теплоотдача при конденсации паров. Вывод выражения для коэффициента теплоотдачи при плёночной конденсации на вертикальной стенке. Теплоотдача при кипении индивидуальных жидкостей. Теплообмен между двумя излучающими поверхностями. Тепловые экраны. Излучение в газах. Основное уравнение теплопереноса с учётом излучения и поглощения.  Вывод основного уравнения турбулентного переноса тепла. Понятие о коэффициенте турбулентной тепло- и температуропроводности. Основное уравнение теплообмена. Стационарный теплообмен через плоскую стенку в приближение теории пограничного слоя. Выражение для коэффициента теплопередачи через частные коэффициенты теплоотдачи для случаев, когда оба потока не меняют агрегатного состояния, один поток меняет агрегатное состояние, оба потока меняют агрегатное состояние. Вывод уравнения для средней движущей силы процесса теплообмена при прямотоке, противотоке и перекрестном токе. |
| 4 | Массоотдача и массопередача. Реализация массообменных процессов на практике. Механизм массопереноса. | Выражение для коэффициента массопередачи через частные коэффициенты массоотдачи в фазах. Понятие о сопряженных концентрациях; рабочая линия процесса. Локальная и средняя движущие силы процесса для кривой и прямой линий равновесия. Равновесие в системах пар (газ) – жидкость. Вывод уравнений рабочих линий укрепляющей и отгонной частей ректификационной колонны. Понятие о теоретической ступени. Определение числа теоретических тарелок и действительных ступеней. Расчёт диаметра и рабочей высоты насадочного адсорбера. Расчёт высоты и диаметра ректификационной колонны. Тепловой баланс ректификационной колонны. Расчёт однократной, перекрёстной и противоточной экстракции при отсутствии и ограниченной взаимной растворимости экстрагента и разбавителя. Расчёт однократного, перекрёстного и противоточного выщелачивания. Вывод уравнений концентраций из уравнения неразрывности для многокомпонентной смеси. Теория подобия в процессах массоотдачи. Конвективная массоотдача, введение понятия диффузионного пограничного слоя, оценка его толщины. Расчёт профиля концентраций в турбулентном плоском квазистационарном потоке. Теория подобия применительно к системе уравнений, описывающих явления переноса. Общий вид критериальных уравнений и их частных случаев. Аналогия Льюиса между тепло и массоотдачей. Тройная аналогия: перенос импульса теплоты и вещества. Физический смысл критерия Кнудсена и его граничные значения. |

**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 | Основные понятия гидродинамики и используемый математический аппарат. | 1 |
|  | 2 | Решение практических задач гидродинамики | 1 |
|  | 3 | Решение задач по расчету кондуктивного и конвективного (в томчисле с фазовыми превращениями) переноса теплоты. Теплопередача. | 1 |
|  | 4 | Расчет массообменных аппаратов | 1 |
| **Всего:** | | | **4** |

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 «Процессы и аппараты химических технологий», с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы.

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

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Элементы компетенций (знания, умения,**  **владения)** | **Показатели**  **оценивания** | **Критерии**  **оценивания** | **Средства**  **оценивания** | **Шкалы**  **оценивания** |
| **Знать**  **(ОПК-1)** | ***Знание***современные методы исследования в предметной области: физические и математические методы моделирования ХТП;  **-** законы сохранения и переноса субстанций: количества движения, теплоты и вещества; законы переноса субстанций из одной фазы в другую | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  Устное собеседование; выполнение практического задания,  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-1)** | ***Умение*** применять законы переноса субстанций для решения конкретных задач в области гидравлики, тепло- и массообмена | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  Устное собеседование; выполнение практического задания,  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Знать**  **ПК-1** | ***Знание*** - явления переноса субстанций: количества движения, теплоты, вещества и законы, описывающие эти явления; способы применения дифференциальных уравнений переноса субстанций для решения конкретных задач гидравлики, тепло- и массообмена;  - основные понятия сплошной среды и математические формулировки законов сохранения в стационарном и нестационарном состояниях; основное уравнение переноса тепла; уравнение неразрывности для многокомпонентной среды. | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | *Текущий контроль*:  Устное собеседование; выполнение практического задания,  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-1)** | ***Умение*** составлять математические модели процессов переноса теплоты и вещества в различных аппаратах химической технологии; оценивать вклад каждой составляющей математической модели, определять затраты энергии и вещества на проведение процессов и размеры аппаратов. | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | *Текущий контроль*:  Устное собеседование; выполнение практического задания,  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |
| **Владеть**  **(ПК-1)** | ***Владение***методами расчёта основных аппаратов, применяемых в химической промышленности;  - методами подбора оборудования по каталогам;  - методами совершенствования технологии с целью повышения экологической и технологической безопасности, ресурсо-энергосбережения производства | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | *Текущий контроль*:  Устное собеседование; выполнение практического задания,  *Промежуточная аттестация*:  экзамен | Шкала 2 |

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

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

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

**6.3.1. Контрольные вопросы и задания для текущего контроля** (оценка сформированности элементов (знаний, умений) общепрофессиональных (ОПК-1) и профессиональных компетенций (ПК-1) в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины

**Контрольные вопросы по разделам 1-4.**

Раздел 1

* поясните физический смысл субстанциональной производной;
* понятие о поверхностных и массовых силах;
* вывод основного уравнения гидростатики, понятие о поверхности уровня. вывод уравнения поверхности уровня;
* объясните физический смысл критериев гидродинамического подобия;
* докажите, что критерий Рейнольдса определяет режим установившего течения;
* проанализируйте члены уравнения Бернулли для идеальной жидкости;
* уравнение Бернулли для реальной жидкости;
* понятие о гидравлическом радиусе и диаметре
* характеристика жидкости по диаграмме сдвига.

*Раздел 2*

* что такое гидродинамический пограничный слой, его толщина?
* охарактеризуйте ламинарное и турбулентное течения;
* определение профиля осреднённых скоростей;
* физическом смысл динамической скорости

*Раздел 3*

* механизмы переноса теплоты;
* критерии теплового подобия
* внутренняя и внешняя задача переноса тепла;
* стационарный и нестационарный кондуктивный перенос тепла;
* оценка толщины теплового пограничного слоя;
* оценка величины коэффициента теплоотдачи при естественной конвекции;
* турбулентный перенос тепла;
* коэффициент теплопередачи при изменении агрегатного состояния потоков.

*Раздел 4*

* равновесие в системах пар (газ) – жидкость;
* принцип работы ректификационной колоны;
* расчёт диаметра и рабочей высоты насадочного адсорбера;
* равновесие при полной взаимной нерастворимости экстрагента и разбавителя и при их частичной растворимости;
* теория подобия в процессах массоотдачи;
* аналогия Льюиса между тепло и массоотдачей;
* физический смысл критерия Кнудсена.

**6.3.2. Контрольные практические задания по разделам 1-4**

(оценка сформированности элементов (знаний, умений) общепрофессиональных (ОПК-1) и профессиональных компетенций (ПК-1) в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины

Раздел 1

Определить потерю напора в трех параллельных трубопроводах, если суммарный объемный расход V=100 л/с, коэффициент трения λ=0,03. Определить также расходы V1, V2, V3.

d1=0,15 м, d2=0,15 м, d3=0,2 м, l1=600 м, l2=1000 м, l3=1500 м.

Раздел 2

Насос перекачивает жидкость из резервуара с давлением Рı в резервуар с давлением Р₂ по трубе длинной 1 и диаметром d. Уровень жидкости в сосудах находится на расстоянии Нг. На трубе, по которой происходит перекачивание, находятся nк-колен, nо-отводов под углом 90° (Rо/d = 6). nc-суждений с отношением диаметров dı/d₂=5, np расширений и вентилей nв-вентилей открытых. Найти рабочую точку насоса, потребляемую им мощность и предельную геометрическую высоту всасывания, если длина всасывающей линии 1/2 и на ней сосредоточена половина всех местных сопротивлений КПД насоса 0,92, а характеристика его задана сопряжëнными значениями расходов и напоров. N= 1450 об/мин.

Раздел 3

В кожухотрубном вертикальном теплообменнике конденсируется 8400 кг/час паров бензола под давлением 400 мм рт. ст. водой с температурой to=10°C.

Рассчитать поверхность теплообмена и подобрать аппарат по нормали.

Раздел 4

Рассчитать процесс непрерывной ректификации бинарной смеси, поступающей в количестве L1 с концентрацией а1. Необходимо получить продукт с концентрацией а2 и кубовой остаток с концентрацией а0. Коэффициент избытка флегмы σ. КПД тарелки η=0,65. Давление греющего пара, обогревающего куб колонны, Ргп.

Определить: - число действительных и теоретических тарелок, диаметр колонны, расходы теплоты и греющего пара в кубе, охлаждающей воды в конденсаторе. Смесь: Метанол-Вода.

Раздел 5

Рассчитать двухкорпусную выпарную установку непрерывного действия для выпаривания So кг/час раствора соли от начальной концентрации ао % вес, до конечной а2 % вес. Слабый раствор соли подогревается в теплообменнике от tн до tо. Давление греющего пара Ргр ата. Вакуум во втором корпусе составляет Рвак мм. рт. ст. Выпарная установка обслуживается барометрическим конденсатором смешения, питающегося водой с температурой tв' °С. Из первого корпуса отводится Е кг/час экстра – пара.

Определить:

1. Расход греющего пара в выпарном аппарате и подогревателе.
2. Поверхности теплообмена подогревателя и выпарных аппаратов.
3. Расход охлаждающей воды на конденсатор.

**6.3.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену** (оценка сформированности элементов (знаний, умений, владений) общепрофессиональных (ОПК-1) и профессиональных (ПК-1) компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).

Содержание экзаменационного билета:

1 вопрос – фундаментальная теория (оценка знаний);

2 вопрос – прикладная теория (оценка умений);

3 вопрос – комплексное задание (оценка владений)

Пример типового экзаменационного билета:

1 вопрос – Понятие сплошной среды. Физический смысл субстациональной производной. Выражение для производной по времени от интеграла произвольной функции по подвижному объёму.

2 вопрос – Вывод уравнения неразрывности для многокомпонентной среды.

3 вопрос – Контактные сушилки. Сушилки со стационарным слоем. Сушилки с псевдоожиженным и движущимся слоем.

**Вопросы к кандидатскому экзамену по специальности**

**2.6.13 Химическая технология**

1. Системный анализ процессов химической технологии. Взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах; иерархия явлений и их соподчиненность в изучении процессов и аппаратов; иерархическая структура химического производства.
2. Математическое моделирование как современный метод анализа и синтеза химико-технологических процессов и химико-технологических систем. Сущность и цели математического моделирования объектов химической технологии, формы представления информации о процессе (уравнения, регрессии, дифференциальные уравнения, интегральные уравнения, конечные и конечно-разностные уравнения). Постановка задачи математического описания процесса. Основы теории переноса количества движения, энергии, массы; гидродинамика и гидродинамические процессы.
3. Теория подобия и анализ размерностей. Подобные преобразования, физическое моделирование, метода характеристических масштабов
4. Основы теории переноса количества движения, энергии, массы; гидродинамика и гидродинамические процессы: основные уравнения движения жидкостей, гидродинамическая структура потоков, сжатие и перемешивание газов, разделение неоднородных жидких и газовых систем, перемешивание в жидких средах.
5. Течение жидкости в пленках, трубах, струях и пограничных слоях. Уравнения и граничные условия гидродинамики. Гидродинамика тонких стекающих пленок. Струйные течения. Пограничный слой.
6. Общее решение уравнений Стокса в осесимметричном случае. Обтекание сферической частицы, капли и пузыря поступательным стоксовым потоком. Стесненное движение частиц.
7. Потоки массы и теплоты в сплошной фазе.
8. Массоперенос в химико-технологических системах с учетом наличия межфазных поверхностей.
9. Массо- и теплоперенос в пленках жидкости, трубах и плоских каналах. Уравнение и граничные условия теории конвективного тепло- и массопереноса.
10. Предельные числа Нуссельта при ламинарном течении жидкостей по трубам различной формы. Массо- и теплообмен частиц, капель и пузырей с потоком.
11. Метод асимптотических аналогий в теории массо- и теплопереноса. Внутренние задачи при теплообмене тел различной формы. Массо- и теплообмен частиц различной формы с неподвижной средой.
12. Массоперенос в поступательном потоке при малых числах Пекле. Массообмен частиц и капель с потоком при больших числах Пекле (теория диффузионного пограничного слоя). Диффузия к сферической частице, капле и пузырю в поступательном потоке при различных числах Пекле и Рейнольдса.
13. Массообмен, осложненный поверхностной или объемной химической реакцией. Внешние задачи массообмена частиц, капель и пузырей с потоком при различных числах Пекле и наличии объемной химической реакции. Внутренние задачи массопереноса при наличии объемной химической реакции.
14. Гидродинамика, массо- и теплообмен в неньютоновских жидкостях. Реологические модели неньютоновских несжимаемых жидкостей. Движение пленок неньютоновских жидкостей.
15. Массоперенос в пленках реологически сложных жидкостей. Движение неньютоновских жидкостей по трубам и каналам.
16. Теплоперенос в плоском канале и круглой трубе (с учетом диссипации).
17. Элементы механики твердых дисперсных сред в процессах химической технологии. Структура и структурные связи твердых дисперсных сред. Понятие форм и размеров твердых частиц, гранулометрического состава, сыпучести, сил взаимодействия между частицами. Реологические свойства сыпучих материалов, контактные силы внешнего трения и адгезионные свойства сыпучих материалов.
18. Псевдоожиженный слой. Процессы тепло- и массопереноса в псевдоожиженных слоях.
19. Механические процессы. Процессы измельчения и измельчающие машины. Классификация процессов и машин. Типы дробилок (щековые, конусные, валковые, молотковые и роторные). Типы мельниц (барабанные – центробежные и вибрационные, ударного действия и др.). Смесители сыпучих материалов, кинетика процессов смешивания.
20. Тепловые процессы. Основные уравнения процессов. Классификация используемых аппаратов. Теплообменники с передачей тепла через стенку. Кипятильники. Объекты с сосредоточенными и распределенными параметрами.
21. Диффузионные процессы. Математическое описание равновесия в многокомпонентных системах. Термодинамика равновесных и неравновесных состояний. Математическое описание процессов диффузии. Однофазная неподвижная среда. Стационарная диффузия в движущихся средах. Диффузия в многокомпонентных системах. Диффузионный потенциал. Массопередача в диффузионных процессах.
22. Модели массопередачи. Пленочные и распылительные колонны. Математические модели аппаратов с поверхностью контакта, образующейся в процессе движения потоков. Модели тарельчатых колонн. Модели насадочных колонн. Деформация математических моделей при изменении гидродинамических режимов. Математическая модель эмульгационных колонн. Модели пульсационных колонн. Модели ротационных аппаратов.
23. Математические модели сушильных установок. Кинетика сушки. Контактные сушилки. Сушилки со стационарным слоем. Сушилки с псевдоожиженным и движущимся слоем. Особенности математического описания сушилок.
24. Математические модели кристаллизационных установок. Описание роста кристаллов и зародышеобразования. Типы используемых кристаллизаторов. Математические модели кристаллизаторов различного типа.
25. Математические модели процессов разделения. Равновесие и массопередача в системах жидкость–жидкость. Типы используемых экстракционных аппаратов. Математические модели колонных экстракторов. Ректификационные и абсорбционные аппараты. Описание равновесия в системах жидкость-пар, жидкость-газ. Типы ректификационных и абсорбционных аппаратов, их математическое описание.
    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 «Процессы и аппараты химических технологий»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 «Процессы и аппараты химических технологий***»*** 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, соответствующий теме 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. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс: в 2 кн./ В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов, А.Л. Таран и др.; Под ред. В.Г. Айнштейна. 7-е изд. // СПб, изд. Лань, 2018. 1792 с.

***б) дополнительная литература***:

1. Протодьяконов И.О., Марцулевич Н.А., Марков А.В. Явления переноса в процессах химической технологии // Л.: Химия, 1981, 264 с.
2. Берд Д., Стюарт В., Лайтфурт Е. Явления переноса. // Пер. с англ. под ред. акад. Н.М. Жаворонкова // М.: Химия, 1974, 688 с.
3. Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. // М.: Химия, 1981 г.- 1и 2 кн.812 с.

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

1. http://www.newchemistry.ru/ – аналитический портал химической промышленности «Новые химические технологии».

2. <http://www.niichimash.ru/per-post.php> –заводы-изготовители химического оборудования, тенденции развития.

3. http://www.himonline.ru/norms/?id=1003 – ХимОнлайн «Оборудование химической промышленности. ГОСТЫ»

4. Электронные базы научных журналов:

- www.scopus.com – поисковая платформа **Scopus,** объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах

- [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – научная электронная библиотека.

- [www.webofknowledge.com](http://www.webofknowledge.com) – поисковая платформа **Web of Science (WoS)**, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах

5. Официальный сайт библиотеки ИТХТ (Института тонких химических технологий) - <http://old.mitht.ru/e-library>.

**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.
* Учебная аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерами с доступом в интернет.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.06.01 «Химическая технология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики профиля научной специальности 2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий».