Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Саидов Заурбек Асланбекович
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.09.2023 16:34:14
Уникальный программный ключ:
2e8339f3ca5e6a5b4531845a12d1bb5d1821f0a0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

Кафедра иностранных языков

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Иностранный язык»

| | |
|---|---|
| Направление подготовки (специальности) | Химия |
| Код направления подготовки (специальности) | 04.04.01 |
| Профиль подготовки / магистерская программа | Неорганическая химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная, очно-заочная |
| Код дисциплины | Б1.О.01 |

Грозный, 2023 г.

Гадаев Р.В. Рабочая программа учебной дисциплины «Иностранный язык» / Сост. Гадаев Р.В. – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков, рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 10 от 29.06.2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – «Химия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

©Гадаев Р.В., 2023 г.
©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

**Содержание**

| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 5 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 11 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 13 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 17 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 18 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 19 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 19 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 21 |
| 12. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 21 |

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цели** освоения дисциплины (модуля):

- дальнейшее развитие иноязычной компетенции, необходимой для корректного решения коммуникативных задач в различных ситуациях профессионального общения, формирование компетенции;
- дальнейшее формирование у магистрантов умения самостоятельно приобретать знания для осуществления профессиональной коммуникации на иностранном языке;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов.

**Задачи:**

- поддержание ранее приобретенных навыков и умений иноязычного общения и их использования как базы для развития коммуникативной компетенции в сфере профессиональной деятельности;
- расширение и активизация лексического и терминологического вокабуляра;
- дальнейшее развитие и закрепление навыков работы с профессиональным текстом;
- дальнейшее развитие и закрепление навыков аудирования (умение понимать монологические и диалогические высказывания по темам, связанным со специальностью магистрантов и др.).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Иностранный язык» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки 04.04.01 «Неорганическая химия»:

| **Группа компетенций** | **Категория компетенций** | **Код** |
|---|---|---|
| Универсальные | Коммуникация | УК-4:<br>Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ках), для академического и профессионального взаимодействия |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Код и наименование индикатора компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **УК-4.4** Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных | **Знать:** основные современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, используемые в академическом и профессиональном взаимодействии; факторы улучшения коммуникации, современные средства информационно- |

| | |
|---|---|
| дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке | коммуникационных технологий.<br>**Уметь:** грамотно, доступно излагать профессиональную информацию, представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях; использовать современные способы общения на русском и иностранном языках для осуществления успешной коммуникации на общем и профессиональном уровнях.<br>**Владеть:** навыками аргументированно и конструктивно отстаивать свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и в том числе на иностранном языке; технологией построения эффективной коммуникации в организации; передачей профессиональной информации в информационно-телекоммуникационных сетях; использованием современных средств информационно-коммуникационных технологий. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Иностранный язык» изучается в рамках базовой части Блока 1 по направлению подготовки 04.04.01 Химия профиль «Неорганическая химия».
В системе обучения по направлению подготовки 04.04.01 «Неорганическая химия» дисциплина «Иностранный язык» тесно связана с последующими дисциплинами:

1. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.
2. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестра 1 | Семестра 2 | Всего |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем | 32 | 30 | 62 |
| Лекции (Л) | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 32 | 30 | 62 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | |
| Самостоятельная работа: | 76 | 24 | 100 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа(КР) | | | |
| Расчетно-графическое задание (РГЗ) | | | |
| Собеседование (С) | | | |
| Эссе (Э) | | | |
| Самостоятельно изучение разделов | 76 | 24 | 100 |
| Вид итогового контроля – Зачет/экзамен | | 54 | 54 |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | Hypotheses, Theories and Laws. | Работа с научным текстом по специальности. Review of grammar: времена групп Simple, Continuous Active Voice. | С |
| 2 | Dalton’s Atomic Theory. | Особенности написания научной статьи по определенной тематике. Review of grammar: Simple, Continuous Passive Voice. | С |
| 3 | The history of periodic table. | Особенности написания и перевода аннотации к научной статье. Review of grammar: Perfect, Perfect Continuous Active Voice. | С |
| 4 | The World’s greatest chemist. | Работа с научным текстом по специальности. Review of grammar: Passive Voice. | С |
| 5 | Oxygen: History&Occurrence. | Поиск и обзор научных публикаций. Review of grammar: Infinitive, его формы и употребление. | С |
| 6 | Hydrogen. | Специфика работы со словарями. Review of grammar: Complex Subject. | С |

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

### 4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в I семестре

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Hypotheses, Theories and Laws. | 37 | | 12 | | 25 |
| 2 | Dalton’s Atomic Theory. | 35 | | 10 | | 25 |
| 3 | The history of periodic table. | 36 | | 10 | | 26 |
| | **Итого:** | **108** | | **32** | | **76** |

### Разделы дисциплины, изучаемые в II семестре.

| № | Наименование разделов | Количество часов |
|---|---|---|

| раз-дела | | Контактная работа обучающихся | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4 | The World’s greatest chemist. | 18 | | 10 | | 8 |
| 5 | Oxygen: History&Occurrence. | 18 | | 10 | | 8 |
| 6 | Hydrogen. | 18 | | 10 | | 8 |
| | **Итого:** | **54** | | **30** | | **24** |

### 4.4 Самостоятельная работа магистрантов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции(й) |
|---|---|---|---|---|
| Hypotheses, Theories and Laws. | Подготовка беглого чтения небольшого текста на английском языке, обращая внимание на правила чтения, интонацию и ритмику предложений. | С | 25 | УК-4.4 |
| Dalton’s Atomic Theory. | Формирование словаря профессиональных и научных терминов. Работа с текстами и вопросами для самопроверки. | С | 25 | УК-4.4 |
| The history of periodic table. | Чтение литературы профессиональной направленности и составление резюме профессионального текста. | С | 26 | УК-4.4 |
| The World’s greatest chemist. | Формирование Словаря профессиональных и научных терминов. Работа с текстами по заданной тематике. | С | 8 | УК-4.4 |
| Oxygen: History&Occurrence. | Беседа по лексическим темам. Подготовка к монологическим и диалогическим высказываниям. | С | 8 | УК-4.4 |
| Hydrogen. | Формирование словаря профессиональных и научных терминов. Работа с текстами по заданной тематике. | С | 8 | УК-4.4 |
| **Всего часов:** | | | **100** | |

**4.5 Лабораторные работы –** не предусмотрены учебным планом

### 4.6 Практические (семинарские) занятия

| № занятия | № раздела | Наименование практического занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| | | **1 семестр** | |
| 1 | 1 | Работа с научным текстом по специальности. Беседа по теме: “Chemistry in everyday life”. Grammar: Participle I и II и особенности их употребления. Времена групп Simple, Continuous Active Voice. | 12 |
| 2 | 2 | Особенности написания научной статьи по определенной тематике. Беседа по теме: “Difference Between Organic and Inorganic Chemistry Electric current”. Grammar: Времена групп Simple, Continuous Passive Voice. | 10 |
| 3 | 3 | Особенности написания и перевода аннотации к научной статье. Topic: “Half Life in Nuclear Chemistry”. Grammar: времена групп Perfect, Perfect Continuous Active Voice. | 10 |
| | | **2 семестр** | |
| 4 | 4 | Работа с научным текстом по специальности. Беседа по теме: “Chemical Reactions in Everyday Life”. Grammar: Времена группы Perfect Passive Voice. | 10 |
| 5 | 5 | Поиск и обзор научных публикаций. Беседа по теме: “Soy Biodiesel”. Grammar: Infinitive, его формы и употребление. | 10 |
| 6 | 6 | Специфика работы со словарями. Topic: “Adsorption”. Grammar: Complex Subject. | 10 |
| **Итого в 2 семестрах:** | | | **62** |

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестра 1 | Семестра 2 | Всего |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем | 17 | 17 | 34 |
| Лекции (Л) | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 17 | 17 | 34 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | |
| Самостоятельная работа: | 91 | 37 | 128 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Курсовой проект (КП), курсовая работа(КР) | | | |
| Расчетно-графическое задание (РГЗ) | | | |
| Собеседование (С) | | | |
| Эссе (Э) | | | |
| Самостоятельно изучение разделов | 91 | 37 | 128 |
| Вид итогового контроля – зачет/экзамен | | 54 | 54 |

**4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в I семестре**

| № раз-дела | Наименование раздела | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Контактная работа обучающихся | | | | |
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Hypotheses, Theories and Laws. | 37 | | 6 | | 31 |
| 2 | Dalton’s Atomic Theory. | 36 | | 6 | | 30 |
| 3 | The history of periodic table. | 35 | | 5 | | 30 |
| | **Итого:** | **108** | | **17** | | **91** |

**Разделы дисциплины, изучаемые в II семестре**

| № раз-дела | Наименование раздела | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Контактная работа обучающихся | | | | |
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4 | The World’s greatest chemist. | 19 | | 6 | | 13 |
| 5 | Oxygen: History & Occurrence. | 18 | | 6 | | 12 |
| 6 | Hydrogen. | 17 | | 5 | | 12 |
| | **Итого:** | **54** | | **17** | | **37** |

**4.4 Самостоятельная работа магистрантов**

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции(й) |
|---|---|---|---|---|
| Hypotheses, Theories | Подготовка беглого чтения | С | 31 | УК-4.4 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| and Laws. | небольшого текста на английском языке, обращая внимание на правила чтения, интонацию и ритмику предложений. | | | |
| Dalton's Atomic Theory. | Формирование словаря профессиональных и научных терминов. Работа с текстами и вопросами для самопроверки. | С | 30 | УК-4.4 |
| The history of periodic table. | Чтение литературы профессиональной направленности и составление резюме профессионального текста. | С | 30 | УК-4.4 |
| The World's greatest chemist. | Формирование словаря профессиональных терминов. Работа с текстами по заданной тематике. | С | 13 | УК-4.4 |
| Oxygen: History&Occurrence. | Беседа по лексическим темам. Подготовка к монологическим и диалогическим высказываниям. | С | 12 | УК-4.4 |
| Hydrogen. | Формирование словаря профессиональных и научных терминов. Работа с текстами по заданной тематике. | С | 12 | УК-4.4 |
| **Всего часов:** | | | **128** | |

**4.5. Лабораторные занятия** – не предусмотрены учебным планом

**4.6. Практические (семинарские) занятия.**

| № занятия | № раздела | Наименование практического занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| | | **1 семестр** | |
| 1 | 1 | Работа с научным текстом по специальности. Беседа по теме: "Chemistry in everyday life". Grammar: Participle I и II и особенности их употребления. Времена групп Simple, Continuous Active Voice. | 6 |
| 2 | 2 | Особенности написания научной статьи по определенной тематике. Беседа по теме: "Difference Between Organic and Inorganic Chemistry Electric current". Grammar: Времена групп Simple, Continuous Passive Voice. | 6 |
| 3 | 3 | Особенности написания и перевода аннотации к научной статье. Topic: "Half Life in Nuclear Chemistry".<br>Grammar: времена групп Perfect, Perfect Continuous Active Voice. | 5 |
| | | **2 семестр** | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | 4 | Работа с научным текстом по специальности. Беседа по теме: “Chemical Reactions in Everyday Life”. Grammar: Времена группы Perfect Passive Voice. | 6 |
| 5 | 5 | Поиск и обзор научных публикаций. Беседа по теме: “Soy Biodiesel”. Grammar: Infinitive, его формы и употребление. | 6 |
| 6 | 6 | Специфика работы со словарями. Topic: “Adsorption”. Grammar: Complex Subject. | 5 |
| **Итого в 2 семестрах:** | | | **34** |

**4.7. Курсовая проект (Курсовая работа)** – не предусмотрен учебным планом

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

Возрастает значимость самостоятельной работы магистрантов в межсессионный период. Поэтому изучение курса «Иностранный язык» предусматривает работу с основной специальной литературой, дополнительной обзорного характера, а также выполнение домашних заданий.

Самостоятельная работа магистрантов должна способствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать магистрантов на умение применять теоретические знания на практике.

| № раздела | Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение | Форма контроля | Учебно-методическая литература |
|---|---|---|---|
| 1 | Специфика работы со словарями и составление глоссария по профессионально ориентированной терминологии. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. | С | Лычко Л.Я. Английский язык для аспирантов. English for Post-Graduate Students [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по английскому языку для аспирантов / Л.Я. Лычко, Н.А. Новоградская-Морская.–Электрон. текстовые данные.– Донецк: Донецкий государственный университет управления, 2016.–158 с.–2227-8397.–Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62358.html |
| 2. | Оформление заявки на конференцию. Проработка учебного | С | Миньяр-Белоручева, А. П. Англо-русские |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | материала (по научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях. | | обороты научной речи: метод. пособие М.: Флинта: Наука, 2010. |
| 3 | Специфика лексических средств профессионального дискурса: многозначные служебные и общенаучные слова, термины, интернационализмы. Фразеологизмы, характерные для письменной и устной речи в ситуациях профессионального общения. Средства профессионального дискурса. | С | Миньяр-Белоручева, А. П. Англо-русские обороты научной речи: метод. пособие М.: Флинта: Наука, 2010. |
| 4 | Чтение литературы профессиональной направленности и составление резюме профессионального текста. | С | Лукина Л.В. Курс английского языка для магистрантов. English Masters Course [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистрантов по развитию и совершенствованию общих и предметных (деловой английский язык) компетенций / Л.В. Лукина. – Электрон. текстовые данные.–Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.–136 с.–978-5-89040-515-9.–Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55003.html |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | Проработка учебного материала (по научной литературе) и подготовка докладов на практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях. | С | Петровская Т.С. Английский язык для инженеров-химиков [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.С. Петровская, И.Е. Рыманова, А.В. Макаровских.– Электрон. текстовые данные.–Томск: Томский политехнический университет, 2014.–163 с.–978-5-4387-0363-1.– Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34649.html |
| 6 | Формирование словаря профессиональных и научных терминов. Работа с текстами и вопросами для самопроверки. | С | Гумовская, Г. Н. LSP: English of Professional Communication: Английский язык профессионального общения: [учебник для вузов] М.: Аспект Пресс, 2013.- 349с. |

**6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

**Вопросы для устного опроса по темам: Раздел дисциплины:** Hypotheses, Theories and Laws.

Вопросы:

1. What is a hypothesis?
2. Do you know what a low is?
3. Do you know any law?
4. What is theory?
5. What theories do chemists use in their work?
6. What do we mean by the atomic theory? **Раздел дисциплины:** Dalton's Atomic Theory. **Вопросы:**

1. What is the difference between a theory, a law and hypothesis?
2. What are the two meanings of the word “theory”?
3. What laws in chemistry do you know?
4. How did Dalton’s atomic hypothesis gain the status of a theory?

**Раздел дисциплины:** The history of periodic table.

Вопросы:

1. When did Mendeleyev present his periodic system?
2. Were there noble gases in his periodic table?
3. Why did Mendeleyev revise his table?
4. What elements are there in grope “0”?

How are elements arranged in the system?

**Примерные задания для текущего контроля**:

**Problems for Practice**

1. $H_2 O_2$ is a colourless liquid. A concentrated solution of it is used as a source of oxygen for Rocket propellant fuels. Dilute aqueous solutions are used as a bleach. Analysis of a solution shows that it contains 0.909 mol $H_2 O_2$ in 1.00 L of solution. What is the mass of H 2 O 2 in this volume of solution?.
2. Boric acid, H 3 BO 3 is a mild antiseptic and is often used as an eye wash. A sample contains 0.543 mol H 3 BO 3 . What is the mass of boric acid in the sample?.
3. $CS_2$ is a colourless, highly inflammable liquid used in the manufacture of rayon and cellophane. A sample contains 0.0205 mol $CS_2$ . Calculate the mass of $CS_2$ in the sample.

Converting Grams of Substances to Moles

In the preparation of lead(II)chromate $PbCrO_4$ , 45.6 g of lead(II)chromate is obtained as a precipitate. How many moles of $PbCrO_4$ is this?

The molar mass of $PbCrO_4$ is 323 g/mol (i.e) 1 mol PbCrO 4 = 323 g $PbCrO_4$

Therefore,

45.6 g $PbCrO_4$ x 1 mol.$PbCrO_4$

_____

323 g $PbCrO_4$

= 0.141 mol $PbCrO_4$

Problems for Practice

1. Nitric acid, HNO 3 is a colourless, corrosive liquid used in the manufacture of Nitrogen fertilizers and explosives. In an experiment to develop new explosives for mining operations, a 28.5 g sample of $HNO_3$ was poured into a beaker. How many moles of HNO 3 are there in this sample of $HNO_3$?
2. Obtain the moles of substances in the following.

a. 3.43 g of C b. 7.05 g $Br_2$

c. 76g C 4 H 10 d. 35.4 g $Li_2 CO_3$

e. 2.57 g As f. 7.83 g $P_4$

g. 41.4 g $N_2 H_4$ h. 153 g $Al_2 (SO_4)_3$

**Шкала и критерии оценивания собеседования.**

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| «Отлично» | Магистрант показывает высокий уровень теоретических знаний по дисциплине. Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументировано формулирует выводы. |
| «Хорошо» | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. |
| «Удовлетворительно» | Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. |
| «Неудовлетворительно» | Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических устных работ. |

**Шкала и критерии оценивания промежуточного контроля.**

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| «Отлично» | Оценка «отлично» выставляется магистранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знании, причем не затрудняется с ответом при видоизменении задании, использует в ответе материал разнообразных литературных источников, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| «Хорошо» | Оценка «хорошо» выставляется магистранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. |
| «Удовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» выставляется магистранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. |

| | |
|---|---|
| «Неудовлетворительно» | Оценка «неудовлетворительно» выставляется магистранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. |

**Промежуточный контроль: зачет/экзамен** выставляется при выполнении магистрантами всех требований и видов работ, рекомендованных Программой.

**Вопросы для подготовки к промежуточному контролю.**
**Список лексических тем на экзамен (беседа по разговорной теме).**

Hypotheses, Theories and Laws;
Dalton's Atomic Theory;
The history of periodic table;
The World's greatest chemist;
Oxygen: History&Occurrence;
Hydrogen;
The history of chemistry;
The idea of the Atom;
Molecules.

**Список тем для проверки навыков устно-речевого высказывания.**

My biography;
My research work;
My research supervisor;
Conference;
Presentation of my thesis;
New discoveries in science;
Visualizing my future career.

**На экзамен выносится:**

1. Научный текст по специальности на проверку навыков чтения и перевода.
2. Проверка навыков устно-речевого высказывания.
3. Подготовленная речь профессионального характера в рамках пройденной тематики.

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть

представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная литература:

1. Лукина Л.В. Курс английского языка для магистрантов. English Masters Course [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистрантов по развитию и совершенствованию общих и предметных (деловой английский язык) компетенций / Л.В. Лукина. – Электрон. текстовые данные. – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.–136 с.–978-5-89040-515-9.– Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55003.html.
2. Лычко Л.Я. Английский язык для аспирантов. English for Post-Graduate Students [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по английскому языку для аспирантов / Л.Я. Лычко, Н.А. Новоградская-Морская. – Электрон. текстовые данные. – Донецк: Донецкий государственный университет управления, 2016.–158 с.–2227-8397.– Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62358.html.

3. Петровская Т.С. Английский язык для инженеров-химиков [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.С. Петровская, И.Е. Рыманова, А.В.Макаровских.– Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2014. – 163 с.–978-5-4387-0363-1.– Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34649.html.
4. Степанова Т.А., Ступтна И.Ю. English for Chemists: A Practical Course: Английский язык для химических специальностей (практический курс). М.: Издательский центр «Академия», 2016.-288с.

### 8.2 Дополнительная литература

1. Гумовская, Г. Н. LSP: English of Professional Communication: Английский язык профессионального общения: [учебник для вузов]. - М.: Аспект Пресс, 2013.- 349с. – Режим доступа: www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976528468.html
2. Занина О.Н., Махова В.В. English for chemists. Методические указания для студентов специальностей 240100.62 «Химическая технология» и 020201.65 «Фундаментальная и прикладная химия» / Курск, 2015. – 63 с. – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=26520594.
3.Миньяр-Белоручева А. П. Англо-русские обороты научной речи: метод. пособие М.: Флинта: Наука, 2010. – Режим доступа: https://rucont.ru/file.ashx?guid=3b1eb71f-a51d-442b-93a7-9449e4e5df21
4. D. I. Mendeleev and the english chemists Solov'ev Yu.I. Journal of Chemical Education. 1984. Т. 61. № 12. С. 1068. – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=30876163.
5. Zinnurova G.R., Yuzlikbaeva D.Sh. English for chemists. Учебное пособие по английскому языку для студентов I-II курсов химического факультета Башгосуниверситета. / Уфа, 2007. – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=27406362.

### 3.3 Периодические издания

1. "The Moscow News temporarily stops publication" Moscow News http://old.pressa.ru/

2. Газеты на английском языке читать онлайн. Английские газеты http://www.homeenglish.ru/othergazety.htm

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля).

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная образовательная среда университета (http://www.chgu.org)
2. Электронно-библиотечная система IPRBooks(http://www.iprbookshop.ru)
3. Электронно-библиотечная система «ИВИС» (http://ivis.ru)
   Официальные сайты государственных и общественных экологических организаций.

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Обучение по дисциплине осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к практическим занятиям и различным формам письменных работ, индивидуальная консультация с преподавателем).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует практическое занятие по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию по определенной

тематике, принимают активное и творческое участие в обсуждении лексических разговорных тем.

Для понимания и качественного усвоения курса рекомендуется следующая последовательность действий обучающегося:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать материал, разобранный сегодня на практическом занятии, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут).

2. При подготовке к следующему занятию повторить предыдущей материал, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).

4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 практические ситуации.

**Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.**

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, грамматических и лексическим тем; способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике практических занятий.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте, полученных на практическом занятии знаний, в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся отношение к конкретной проблеме.

Магистранту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать теоретический и практический материал;

3. Прочитать литературу;

4. Все новые понятия и лексический материал по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

5. Ответить на вопросы плана практического занятия;

6. Выполнить домашнее задание;

7. Проработать тестовые, контрольные задания и упражнения;

8. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности магистранта свободно ответить на теоретические вопросы практикума, применить полученные знания и умения на практике, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой

темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

**Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Самостоятельная работа магистрантов является неотъемлемым компонентом учебной деятельности, который выступает как важный резерв учебного времени. Также СР является средством развития потенциала личности, мотивации в изучении иностранного языка и развития индивидуальных способностей.

Дополняя аудиторную работу магистрантов, самостоятельная работа призвана решать следующие задачи:

- совершенствовать навыки и умения иноязычного профессионального общения, которые были приобретены в аудитории под руководством преподавателя.
- приобрести новые знания, умения и навыки, которые дадут возможность осуществлять профессиональное общение на изучаемом языке.
- развить умения исследовательской деятельности с использованием изучаемого языка.
- развить умения самостоятельной учебной работы.

При подготовке к практическим занятиям поощряется использование источников на иностранных языках, статистических материалов, современных информационных ресурсов и технологий, а также предложенная литература:

- работа над текстами по специальности для дополнительного чтения;
- методика работы со словарем;
- выполнение переводов;
- работа над лексическими темами;
- освоение лексико-грамматического материала.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При чтении лекций используется компьютерная техника для демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На практических занятиях обучающиеся представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

1. Технические средства: комплект проекционного мультимедийного оборудования: экран, проектор, ноутбук;
2. Методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов);
3. Перечень интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы «Консультант плюс», электронная почта);
4. Перечень информационных справочных систем (Информационная система автоматизации учебного процесса «UComplex», Автоматизированные библиотечно-информационные системы – «IPRbooks», «Консультант студента», ООО «ИВИС»).

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

В соответствии с Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 4 октября 2010 года № 986 «Об утверждении федеральных требований к

образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений» Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям, к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 04.04.01 «Неорганическая химия» укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра «Программирование и инфокоммуникационные технологии»

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Компьютерные технологии в химической науке и производстве»

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | Химия |
| Код направления подготовки | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Неорганическая химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная, очно-заочная |
| Код дисциплины | Б1.О.02 |

Грозный, 2023 г.

Вахажи Х-М.М. Рабочая программа учебной дисциплины «Компьютерные технологии в химической науке и производстве» / Сост. Вахажи Х-М.М. - Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры программирования и инфокоммуникационных технологий, рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 8 от 20 сентября 2023г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – «Химия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

© Вахажи Х-М.М., 2023 г.
©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

**Содержание**


| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 5 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 11 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 12 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 13 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 14 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 14 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 15 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 16 |
| 12. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 16 |

**1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цели освоения дисциплины:**

- ознакомление магистрантов с основными направлениями применения компьютерных технологий в химии.

**Задачи освоения дисциплины:**

- раскрыть взаимосвязи дидактических, психолого-педагогических и методических основ применения компьютерных технологий для решения задач профессиональной сферы;
- сформировать компетенции в области использования возможностей современных средств ИКТ в научно- исследовательской и научно-педагогической деятельности.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:

| **Группа компетенций** | **Категория компетенций** | **Код наименование компетенции** |
|---|---|---|
| Универсальные | - | - |
| Общепрофессиональные компетенции | Общепрофессиональные навыки | ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.<br>ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности. |
| Профессиональные | – | – |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| **Код и наименование индикатора компетенции** | **Результаты обучения по дисциплине** |
|---|---|
| ОПК-1.2: Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук.<br>ОПК-1.3 – Использует современные расчетно- теоретические методы химии для решения профессиональных задач | **Знать:**<br>- сновные ресурсы для решения конкретной задачи;<br>- осуществлять перевод информации на язык, характерный для предметной области.<br>**Уметь**:<br>- находить, критически анализировать, сопоставлять, систематизировать и обобщать обнаруженную информацию.<br>**Владеть:**<br>- основными методами решения задач с |

| | |
|---|---|
| | применением законов математических тождеств, логики, вероятности и статистических методов в профессиональной деятельности |
| ОПК-3.1: Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля.<br>ОПК-3.2: Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач.<br>ОПК-3.3: Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования. | **Знать:**<br>- методы автоматизированного сбора, передачи, обработки и накопления информации опараметрах технологических процессов; методы проектирования реляционных баз данных; способы применения вычислительной техники в рамках САПР для выбора, расчета, компоновки и графического изображения промышленных печей.<br>**Уметь**:<br>- анализировать химические процессы и производство как объект автоматизации и управления;<br>- выбирать структуру автоматизированных технологических комплексов, информационных и вычислительных сетей;<br>- проектировать базы данных в данной предметной области с получением программного продукта с помощью пакетов прикладных программ по разработке СУБД<br>**Владеть:**<br>- представлением о применяемых для целей автоматизированного сбора, передачи, обработки и накопления информации технических средствах, включая промышленные контроллеры и управляющие ЭВМ: о применении вычислительной техники для выбора, компоновки и графического изображения химических промышленных аппаратов. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Компьютерные технологии в химической науке и производстве» (Б1.О.02) относится к дисциплинам базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО по направлению подготовки 04.04.01 «Химия».

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 1 | 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | | 30 | 30 |
| Лекции (Л) | | 15 | 15 |
| Практические занятия (ПЗ) | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 15 | 15 |
| Самостоятельная работа ( СРС) | | 78 | 78 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | | 78 | 78 |
| Вид итогового контроля - зачет | | | |

**4.2 Содержание разделов дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | Понятие информационной технологии. Виды информационных технологий. Организация информационных процессов. | Информация. Свойства нформации. Система кодирования информации. Кодирование текстовой информации. Кодирование текстовой, графической и звуковой информации. Режимы и методы передачи информации. | УО, ЛР |
| 2 | Информационные технологии в различных областях деятельности. | Информационные технологии. Основные черты современных ИТ. Организация и представление данных в компьютере. Организация хранения и доступа к информации на компьютере. | УО, ЛР |
| 3 | Химические редакторы и базы данных. | Современные основные программные продукты. Классификация служебных и прикладных программных средств. | УО, ЛР |
| 4 | Компьютерные технологии в обмене научной информацией. | Основные Интернет-ресурсы химического профиля, повышение эффективности доступа к ним. Поиск, хранение и обработка химической информации. Особенности представления химической информации. | УО, ЛР |
| 5 | Использование сети Интернет в химической науке. | Возможности сети Интернет. Компьютерные вирусы. Основные источники вирусов. Общие средства, предотвращающие заражение компьютера. Сетевые службы. Локальная сеть. Топологии локальной сети. Глобальная сеть. Адресация в Интернете. Проектирование и разработка виртуальных химических лабораторий. | УО, ЛР |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | Компьютеризация измерительной и аналитической аппаратуры | Статистическая обработка результатов измерений и принципы проверки научных гипотез и математических моделей. Использование компьютерной анимации, графических и математических продуктов для отображения результатов исследований. | УО, ЛР |
| 7 | Технологии компьютерного моделирования. | Математические методы компьютерного моделирования свойств вещества и химических превращений. Использование методов компьютерного моделирования в химических исследованиях. | УО, ЛР |
| 8 | Создание отчетов исследовательской деятельности | Моделирование и конструирование экспериментального материала. Компьютерная обработка экспериментальных данных. Презентация результатов исследования. Оформление итогового отчёта о НИР. | УО, ЛР |

**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

**4.3 Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре**

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Понятие информационной технологии. Виды информационных технологий. Организация информационных процессов. | | 1 | | 1 | 8 |
| 2 | Информационные технологии в различных областях деятельности. | | 2 | | 2 | 10 |
| 3 | Химические редакторы и базы данных. | | 2 | | 2 | 10 |
| 4 | Компьютерные технологии в обмене научной информацией. | | 2 | | 2 | 10 |
| 5 | Использование сети Интернет в химической науке. | | 2 | | 2 | 10 |
| 6 | Компьютеризация измерительной и аналитической аппаратуры. | | 2 | | 2 | 10 |
| 7 | Технологии компьютерного моделирования. | | 2 | | 2 | 10 |
| 8 | Создание отчетов исследовательской деятельности | | 2 | | 2 | 10 |
| | **Итого:** | | **15** | | **15** | **78** |

**4.4 Самостоятельная работа студентов**

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Понятие информационной технологии. Виды информационных технологий. Организация информационных процессов. | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, ЛР | 8 | ОПК-1 ОПК-3 |
| Информационные технологии в различных областях деятельности. | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, ЛР | 10 | ОПК-1 ОПК-3 |
| Химические редакторы и базы данных. | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, ЛР | 10 | ОПК-1 ОПК-3 |
| Компьютерные технологии в обмене научной информацией. | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, ЛР | 10 | ОПК-1 ОПК-3 |
| Использование сети Интернет в химической науке. | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, ЛР | 10 | ОПК-1 ОПК-3 |
| Компьютеризация измерительной и аналитической аппаратуры. | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, ЛР | 10 | ОПК-1 ОПК-3 |
| Технологии компьютерного моделирования. | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, ЛР | 10 | ОПК-1 ОПК-3 |
| Создание отчетов исследовательской деятельности | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, ЛР | 10 | ОПК-1 ОПК-3 |
| **Всего часов** | | | **78** | |

**4.5 Лабораторные работы**

| № п/п | № раздела | Наименование лабораторной работы | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | **Лабораторная работа № 1.** Кодирование текстовой, графической и звуковой информации. Системы счисления. | 1 |
| 2. | 2 | **Лабораторная работа № 2** Использование возможностей текстового редактора для разработки документов сложной структуры. | 2 |
| 3. | 3 | **Лабораторная работа №** 3 Техника работы с табличным процессором MS Excel. Создание электронных таблиц. Организация вычислений. Связывание таблиц. | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4. | 4 | **Лабораторная работа № 4.** Изучение баз структурных данных по химии. Основы работы в СУБД MS Access. Использование СУБД для реализации задач предметной области | 2 |
| 5. | 5 | **Лабораторная работа № 5.** Работа в глобальной сети Интернет. Техника работы с браузером MS Internet Explorer. Работа с электронной почтой в сети Интернет. | 2 |
| 6. | 6 | **Лабораторная работа № 6.** Аналитический обзор и анализ отечественных и зарубежных каталогов химических Интернет-ресурсов и электронных справочников | 2 |
| 7. | 7 | **Лабораторная работа № 7.** Математические методы компьютерного моделирования свойств вещества и химических превращений. Использование методов компьютерного моделирования в химических исследованиях | 2 |
| 8. | 8 | **Лабораторная работа № 8.** Компьютерная обработка экспериментальных данных. Презентация результатов исследования. Оформление итогового отчёта о НИР. | 2 |
| **Всего:** | | | **15** |

**4.6 Практические занятия –** не предусмотрены учебным планом

**4.7 Курсовой проект (Курсовая работа)** – на предусмотрен учебным планом

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 1 | 2 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | | 34 | 34 |
| Лекции (Л) | | 17 | 17 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 17 | 17 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | |
| Самостоятельная работа ( СРС) | | 74 | 74 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | | 74 | 74 |
| Вид итогового контроля - зачет | | | |

### 4.3 Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Понятие информационной технологии. Виды информационных технологий. Организация информационных процессов. | 15 | 2 | 2 | | 11 |
| 2 | Информационные технологии в различных областях деятельности. | 13 | 2 | 2 | | 9 |
| 3 | Химические редакторы и базы данных. | 13 | 2 | 2 | | 9 |
| 4 | Компьютерные технологии в обмене научной информацией. | 15 | 3 | 3 | | 9 |
| 5 | Использование сети Интернет в химической науке. | 13 | 2 | 2 | | 9 |
| 6 | Компьютеризация измерительной и аналитической аппаратуры. | 13 | 2 | 2 | | 9 |
| 7 | Технологии компьютерного моделирования. | 13 | 2 | 2 | | 9 |
| 8 | Создание отчетов исследовательской деятельности | 13 | 2 | 2 | | 9 |
| | **Итого:** | **108** | **17** | **17** | | **74** |

### 4.4 Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Понятие информационной технологии. Виды информационных технологий. Организация информационных процессов. | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, ЛР | 11 | ОПК-1 ОПК-3 |
| Информационные технологии в различных областях деятельности. | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, ЛР | 9 | ОПК-1 ОПК-3 |
| Химические редакторы и базы данных. | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, ЛР | 9 | ОПК-1 ОПК-3 |
| Компьютерные технологии в обмене научной информацией. | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, ЛР | 9 | ОПК-1 ОПК-3 |
| Использование сети Интернет в | изучение научной литературы по теме, | УО, ЛР | 9 | ОПК-1 ОПК-3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| химической науке. | выполнение упражнений | | | |
| Компьютеризация измерительной и аналитической аппаратуры. | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, ЛР | 9 | ОПК-1 ОПК-3 |
| Технологии компьютерного моделирования. | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, ЛР | 9 | ОПК-1 ОПК-3 |
| Создание отчетов исследовательской деятельности | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, ЛР | 9 | ОПК-1 ОПК-3 |
| **Всего часов** | | | **74** | |

**4.5 Лабораторные работы –** не предусмотрены учебным планом

**4.6 Практические занятия**

| № п/п | № раздела | Наименование практического занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Кодирование текстовой, графической и звуковой информации. Системы счисления. | 1 |
| 2. | 2 | Использование возможностей текстового редактора для разработки документов сложной структуры. | 2 |
| 3. | 3 | Техника работы с табличным процессором MS Excel. Создание электронных таблиц. Организация вычислений. Связывание таблиц. | 2 |
| 4. | 4 | Изучение баз структурных данных по химии. Основы работы в СУБД MS Access. Использование СУБД для реализации задач предметной области | 2 |
| 5. | 5 | Работа в глобальной сети Интернет. Техника работы с браузером MS Internet Explorer. Работа с электронной почтой в сети Интернет. | 2 |
| 6. | 6 | Аналитический обзор и анализ отечественных и зарубежных каталогов химических Интернет-ресурсов и электронных справочников | 2 |
| 7. | 7 | Математические методы компьютерного моделирования свойств вещества и химических превращений. Использование методов компьютерного моделирования в химических исследованиях | 2 |
| 8. | 8 | Компьютерная обработка экспериментальных данных. Презентация результатов исследования. Оформление итогового отчёта о НИР. | 2 |
| **Всего:** | | | **15** |

**4.7 Курсовой проект (Курсовая работа) –** не предусмотрен учебным планом

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Для организации самостоятельной работы обучающихся в составе учебно-методического комплекса дисциплины имеются наборы индивидуальных заданий и тестам по отдельным темам дисциплины. Учет результатов самостоятельной работы ведется в рамках рейтинговой системы дисциплины. На самостоятельную подготовку дисциплины «Компьютерные

технологии в химической науке и производстве» предусмотрено 74 часа. В качестве промежуточной оценки успеваемости студентов используются устные опросы во время проведения практических занятий. С целью успешного усвоения материала дисциплины студентам предлагается выполнение индивидуальных заданий. Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрена сдача экзамена. На экзамене студентам предлагается решить задачу и ответить на два теоретических вопроса по материалам учебной дисциплины. Студент считается допущенным к сдаче экзамена при условии выполнения им плана учебных занятий и выполнении всех заданий и тестов в течение семестра, в соответствии с рейтинговой системой. При проведении экзамена ответ считается удовлетворительным в случае 50-60 % правильных ответов на теоретические вопросы и решении задачи. Ответ считается не удовлетворительным, если материал усвоен студентом менее, чем на 50% и задача не решена. Для получения более глубоких и устойчивых знаний студентам рекомендуется изучать дополнительную литературу, список которой приведен в п.8 рабочей программы по дисциплине, а также для расширения знаний по дисциплине и для выполнения реферата рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: поисковые сайты, базы данных химических соединений, электронные библиотеки (п.7).

## 6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации, обучающихся по дисциплине (модулю)

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

## ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Задание: Выполнить лабораторную работу, указанную преподавателем, с использованием специализированного программного обеспечения и средств телекоммуникации. В отчете, в виде файла (файлов) отразить ответы на поставленные вопросы. Отчет загрузить на страницу курса на образовательном сайте университета под управлением системы Moodle.

| |
|---|
| Кодирование текстовой, графической и звуковой информации. Системы счисления. |
| Использование возможностей текстового редактора для разработки документов сложной структуры. |
| Техника работы с табличным процессором MS Excel.<br>Создание электронных таблиц. Организация вычислений. Связывание таблиц. |
| Изучение баз структурных данных по химии. Основы<br>работы в СУБД MS Access. Использование СУБД для реализации задач предметной области |
| Работа в глобальной сети Интернет. Техника работы с браузером MS Internet Explorer.<br>Работа с электронной почтой в сети Интернет. |
| Аналитический обзор и анализ отечественных и зарубежных каталогов химических Интернет-ресурсов и электронных справочников |
| Математические методы компьютерного моделирования свойств вещества и химических превращений. Использование методов компьютерного моделирования в химических исследованиях |
| Компьютерная обработка экспериментальных данных. Презентация результатов исследования. Оформление итогового отчёта о НИР. |

**Этапы формирования и оценивания компетенций**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| **1** | Структура воды и растворов электролитов умеренных концентраций. | ПК(о)-1.1 | К,Т,Р |
| **2** | Попытки определения энергии гидратации отдельных ионов. Кинетические и энергетические аспекты гидратации. | ПК(о)-1.1 | К,Т,Р |
| **3** | Структурно-вынужденные процессы в концентрированных растворах. | ПК(о)-1.1 | К,Т,Р |
| **4** | Концепция структурно-вынужденных процессов. | ПК(о)-1.1 | К,Т,Р |

**Шкала и критерии оценивания письменных и творческих работ**

| Баллы | Критерии |
|---|---|
| 5 | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. |
| 4 | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. |
| 3 | Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. |
| 2-1 | Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ. |
| 0 | Не было попытки выполнить задание. |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с

аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная литература:


1. Орлов В.Ю., Русаков А.И., Тихонов С.В. Компьютерные технологии в образовательной и научной деятельности. – Ярославль: ЯрГУ, 2005. - 124 с.
2. Онокой Л. С., Титов В.М. Компьютерные технологии в науке и образовании. Изд-во: ИД Форум. – 2019. – 224 с.
3. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники: Учебное пособие / Кручинин В. В., Тановицкий Ю. Н., Хомич С. Л. — 2012. 155 с.


### 8.2 Дополнительная литература:


1. Компьютерные технологии в науке и образовании: Методические указания к практическим работам / Колесникова С. И. — 2012. 22 с.
2. Компьютерные технологии в науке и образовании: Методические указания к самостоятельной работе / Колесникова С. И. — 2012. 18 с.


## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

1. www.iprbookshop.ru
2. www.knigafond.ru
3. **http://www.pedagogika-rao.ru**
4. http://elibrary.ru – Научная электронная библиотека, система РИНЦ
5. http://pedsovet.org/-интернет педсовет
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - Режим доступа: http:// e.lanbook.com

### 9.1 Состав программного обеспечения

1. Единая электронная образовательная система U-complex
2. Антиплагиат

3. Операционная система Windows
4. Компьютерная программа для химиков AcidBaseLab
5. Компьютерная программа для химиков ChemLab

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (по видам учебных занятий)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО преподавание учебной дисциплины «Компьютерные технологии в химической науке и проиводстве» основывается на инновационных психолого-педагогических технологиях, направленных на повышение эффективности и качества формирования профессиональных навыков обучающихся. Основными формами обучения являются: лекции, лабораторные занятия, а также самостоятельная работа учащегося.

**Лекция.** Лекции читают по наиболее важным разделам программы. Они носят проблемный характер и формируют у студентов системное представление об изучаемых разделах предмета, обеспечивают усвоение ими основных принципов и положений данной дисциплины. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект следует заносить все, что преподаватель пишет на доске, также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Текущая работа над изучением информации по амбулаторному ведению больных представляет собой главный вид самостоятельной работы студентов. Она включает обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература. С целью улучшения усвоения материала требуется просмотреть конспект сразу после занятий, отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу.

**Самостоятельная работа.** Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к уровню подготовленности обучающегося. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. Содержание самостоятельной работы: чтение основной и рекомендуемой дополнительной литературы, решение ситуационных задач, что способствует развитию познавательной активности, творческого мышления студентов, прививает навыки самостоятельного поиска информации, а также формирует способность и готовность к самосовершенствованию, самореализации и творческой адаптации. Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой формирует способность анализировать социальные проблемы, умение использовать на практике в

различных видах профессиональной и социальной деятельности.

**Зачет.** Завершающим этапом изучения дисциплины является промежуточная аттестация в виде устного зачета. При этом студент должен показать все те знания, умения и навыки, которые он приобрел в процессе текущей работы по изучению дисциплины. Дисциплина считается освоенной студентом, если он в полном объеме сформировал установленные компетенции и способен выполнять указанные в данной программе основные виды профессиональной деятельности. Освоение дисциплины должно позволить студенту осуществлять как аналитическую, так и научно-исследовательскую деятельность, что предполагает глубокое знание теории и практики данного курса.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При изучении студентами дисциплины «Компьютерные технологии в химической науке и производстве» используются следующие технологии:

- технологии проблемного обучения (проблемные лекции, проводимые в форме диалога, решение учебно-профессиональных задач на лекциях);
- интерактивные технологии (проведение лекций диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- информационно-коммуникативные образовательные технологии (моделирование изучаемых явлений, презентация учебных материалов (с пакетом прикладных программ Microsoft Office Point)) и элементы технологий проектного обучения.

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

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией (компонент учебно- методического комплекса по дисциплине). Обеспечен доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам. Учебные занятия по предмету проводятся в специализированной аудитории (интерактивная доска+ПК+видеопроектор). Также имеется компьютерный класс с мультимедийным оборудованием и доступом к сети Интернет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

---

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Химия»

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Теоретические основы неорганической химии»

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | Химия |
| Код направления подготовки | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Неорганическая химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная, очно-заочная |
| Код дисциплины | Б1.О.03 |

Грозный, 2023

Солтамурадов Г.Д. Рабочая программа учебной дисциплины «Теоретические основы неорганической химии» / Сост. / Солтамурадов Г.Д. – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №1 от 03.09. 2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – «Химия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

©Солтамурадов Г.Д., 2023 г.
©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

**Содержание**


| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 5 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 14 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 15 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 18 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 18 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 19 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 20 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 22 |
| 12. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 22 |

**1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цели освоения дисциплины**:

- формирование знаний о взаимосвязи между строением вещества и его превращением в химической реакции, обучение способам применения полученных знаний при выполнении научно-исследовательской работы;
- раскрытие сущности химических процессов с использованием квантово-химических, структурных и кинетических представлений и осуществления инновационно-практической деятельности.

**Задачи освоения дисциплины:**

- ознакомить с современными тенденциями в области;
- способствовать созданию представления о научно-исследовательской деятельности через интеграцию теоретических знаний и практических умений;
- ориентировать на непрерывное самосовершенствование как фактора успешной деятельности в профессиональной сфере;
- способствовать повышению мотиваций научных достижений через осмысление современных тенденций развития. к самостоятельному приобретению знаний.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:

| Группа компетенций | Категория компетенций | Код наименование |
|---|---|---|
| Профессиональные | Задачи химической направленности | **ПК(о)-1:** Способен использовать фундаментальные знания структуры и свойств неорганических веществ и материалов в решении задач химической направленности |
| | | **ПК(о)-2:** Способен проектировать и осуществлять синтез неорганических веществ и соединений с заданными свойствами |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Наименование индикатора компетенции | |
|---|---|
| **ПК(о)-1.1:** Знает особенности структуры и свойств неорганических веществ и материалов, составляющих основу наукоемких областей народного хозяйства | **Знать:** особенности структуры и свойств неорганических веществ и материалов, составляющих основу наукоемких областей народного хозяйства<br>**Уметь**: применять знания структуры и свойств неорганических веществ в наукоемких областях народного хозяйства<br>**Владеть:** особенностями структуры и свойств неорганических веществ и материалов |
| **ПК(о)-2.2:** Применяет | **Знать:** методы проведения направленного |

| | |
|---|---|
| кристаллохимические, термодинамические и кинетические представления для проведения направленного неорганического синтеза. | неорганического синтеза.<br>**Уметь:** Применять кристаллохимические, термодинамические и кинетические представления для проведения направленного неорганического синтеза.<br>**Владеть:** кристаллохимическими, термодинамическими и кинетическими представлениями для проведения направленного неорганического синтеза. |

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теоретические основы неорганической химии» (Б1.О.03) относится к дисциплинам базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия и изучается в 1 семестре по очной и очно-заочной формам обучения.

Данный курс закладывает знания для научно-исследовательской практики и выполнения магистерских диссертаций. Дисциплина непосредственно связана с неорганической химией, физической химией и аналитической химией.

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 1 | 2 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 32 | | 32 |
| Лекции (Л) | 16 | | 16 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | |
| Самостоятельная работа ( СРС) | 94 | | 94 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | 94 | | 94 |
| Вид итогового контроля - экзамен | 54 | | 54 |

**4.2 Содержание разделов дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | Строение атома и химическая связь | Квантово-механическая модель атома. Характеристики энергетического состояния электрона системой квантовых чисел. Основное и возбужденное состояние атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете квантово- механической теории строения атомов; s-, p-, d-, f- блоки элементов. | УО, КР, Т, |
| 2 | Классификация веществ, основанная на природе переносимых частиц. | Кислоты и основания. Основные положения теории кислот и оснований Бренстеда - Лоури: молекулярные и ионные кислоты и основания, сопряженная протолитическая пара, амфолиты. Водородный показатель pH. Основные положения теории кислот и оснований Льюиса. Окислители и восстановители. Сопряженные окислительно-восстановительные пары (редокс- | УО, КР, Т, |
| 3 | Элементы химической термодинамики. | Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики. Основные понятия термодинамики. | УО, КР, Т, |
| 4 | Учение о растворах | Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды, обусловливающие ее уникальную роль как единственного биорастворителя. Автопротолиз воды. Константа автопротолиза воды. Зависимость растворимости веществ в воде от соотношения гидрофильных и гидрофобных свойств; влияние внешних условий на растворимость. | УО, КР, Т, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | Элементы химической кинетики. | Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале, истинная скорость. Классификации реакций, применяющиеся в кинетике: реакции гомогенные, гетерогенные и микрогетерогенные, реакции простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные). Молекулярность элементарного акта реакции. Кинетические уравнения. Порядок реакции. Период полупревращения. | УО, КР, Т, |
| 6 | Химия биогенных элементов | Понятие биогенности химических элементов. Биосфера, круговорот биогенных элементов. Кларки элементов. Концентрирование биогенных элементов живыми системами. Классификация биогенных элементов по их функциональной роли: органогены, элементы электролитного фона, микроэлементы. | УО, КР, Т, |
| 7 | Физико-химия поверхностных явлений. | Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Адсорбция. Уравнение Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Траубе). Изотерма адсорбции. | УО, КР, Т, |
| 8 | Физико-химия дисперсных систем и растворов ВМС | Классификация дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности; по агрегатному состоянию фаз; по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Природа коллоидного состояния. | УО, КР, Т, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9 | Химические и физико-химические методы исследования | Титриметрический анализ. Химический эквивалент вещества. Молярная концентрация эквивалента вещества. Закон эквивалентов. Точка эквивалентности и способы ее фиксирования. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Ацидиметрия и алкалиметрия: титранты, их стандартизация; индикаторы. Окислительно-восстановительное титрование. Иодиметрия и перманганатометрия: титранты, их стандартизация; индикаторы. | УО, КР, Т, |

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

### 4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Строение атома и химическая связь | 14 | 1 | 1 | | 12 |
| 2 | Классификация веществ, основанная на природе переносимых частиц. | 14 | 1 | 1 | | 12 |
| 3 | Элементы химической термодинамики. | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| 4 | Учение о растворах | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| 5 | Элементы химической кинетики. | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| 6 | Химия биогенных элементов | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| 7 | Физико-химия поверхностных явлений. | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| 8 | Физико-химия дисперсных систем и растворов ВМС | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| 9 | Химические и физико-химические методы исследования | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| | **Итого:** | **126** | **16** | **16** | | **94** |

**4.4 Самостоятельная работа студентов**

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Строение атома и химическая связь | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, КР, Т, | 12 | ПК(о)-1.1 ПК(о)-2.2 |
| Классификация веществ, основанная на природе переносимых частиц. | изучение научной литературы по теме | УО, КР, Т, | 12 | ПК(о)-1.1 ПК(о)-2.2 |
| Элементы химической термодинамики. | изучение научной литературы по теме | УО, КР, Т, | 10 | ПК(о)-1.1 ПК(о)-2.2 |
| Учение о растворах | изучение научной литературы по теме | УО, КР, Т, | 10 | ПК(о)-1.1 ПК(о)-2.2 |
| Элементы химической кинетики. | изучение научной литературы по теме | УО, КР, Т, | 10 | ПК(о)-1.1 ПК(о)-2.2 |
| Химия биогенных элементов | изучение научной литературы по теме | УО, КР, Т, | 10 | ПК(о)-1.1 ПК(о)-2.2 |
| Физико-химия поверхностных явлений. | изучение научной литературы по теме | УО, КР, Т, | 10 | ПК(о)-1.1 ПК(о)-2.2 |
| Физико-химия дисперсных систем и растворов ВМС | изучение научной литературы по теме | УО, КР, Т, | 10 | ПК(о)-1.1 ПК(о)-2.2 |
| Химические и физико-химические методы исследования | изучение научной литературы по теме | УО, КР, Т, | 10 | ПК(о)-1.1 ПК(о)-2.2 |
| **Всего часов** | | | **94** | |

**4.5 Лабораторные работы –** не предусмотрены учебным планом

**4.6 Практические (семинарские) занятия**

| № п/п | № раздела | Наименование лабораторного занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Квантово-механическая модель атома. Характеристики энергетического состояния электрона системой квантовых чисел. Основное и возбужденное состояние атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете квантово-механической | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | теории строения атомов; s-, p-, d-, f- блоки элементов. | |
| 2. | 2 | Кислоты и основания. Основные положения теории кислот и оснований Бренстеда - Лоури: молекулярные и ионные кислоты и основания, сопряженная протолитическая пара, амфолиты. Водородный показатель pH. Основные положения теории кислот и оснований Льюиса. Окислители и восстановители. Сопряженные окислительно-восстановительные пары (редокс-системы). | 1 |
| 3. | 3 | Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетикиОсновные понятия термодинамики. | 2 |
| 4. | 4 | Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды, обусловливающие ее уникальную роль как единственного биорастворителя. Автопротолиз воды. Константа автопротолиза воды. Зависимость растворимости веществ в воде от соотношения гидрофильных и гидрофобных свойств; влияние внешних условий на растворимость. | 2 |
| 5. | 5 | Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале, истинная скорость. Классификации реакций, применяющиеся в кинетике: реакции, гомогенные, гетерогенные и микрогетерогенные; реакции простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные). Молекулярность элементарного акта реакции. Кинетические уравнения. Порядок реакции. Период полупревращения. | 2 |
| 6. | 6 | Понятие биогенности химических элементов. Биосфера, круговорот биогенных элементов. Кларки элементов. Концентрирование биогенных элементов живыми системами. Классификация биогенных элементов по их функциональной роли: органогены, элементы электролитного фона, микроэлементы. | 2 |
| 7. | 7 | Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Адсорбция. Уравнение Гиббса. Поверхностно- активные и поверхностно-неактивные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Траубе). Изотерма адсорбции. | 2 |
| 8. | 8 | Классификация дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по степени | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | дисперсности; по агрегатному состоянию фаз; по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Природа коллоидного состояния. | |
| 9. | 9 | Титриметрический анализ. Химический эквивалент вещества. Молярная концентрация эквивалента вещества. Закон эквивалентов. Точка эквивалентности и способы ее фиксирования. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Ацидиметрия и алкалиметрия: титранты, их стандартизация; индикаторы. Окислительно-восстановительное титрование. Иодиметрия и перманганатометрия: титранты, их стандартизация; индикаторы. | 2 |
| Всего: | | | 16 |

**4.7 Курсовой проект (Курсовая работа) –** не предусмотрен учебным планом

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

**4.1 Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 1 | 2 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 34 | | 34 |
| Лекции (Л) | 17 | | 17 |
| Практические занятия (ПЗ) | 17 | | 17 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | |
| Самостоятельная работа ( СРС) | 92 | | 92 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | 92 | | 92 |
| Вид итогового контроля - экзамен | 54 | | 54 |

**4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре**

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Строение атома и химическая связь | 14 | 2 | 2 | | 10 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Классификация веществ, основанная на природе переносимых частиц. | 14 | 1 | 1 | | 12 |
| 3 | Элементы химической термодинамики. | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| 4 | Учение о растворах | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| 5 | Элементы химической кинетики. | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| 6 | Химия биогенных элементов | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| 7 | Физико-химия поверхностных явлений. | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| 8 | Физико-химия дисперсных систем и растворов ВМС | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| 9 | Химические и физико-химические методы исследования | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| | **Итого:** | **126** | **17** | **17** | | **92** |

**4.4 Самостоятельная работа студентов**

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Строение атома и химическая связь | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, КР, Т, | 10 | ПК(о)-1.1 ПК(о)-2.2 |
| Классификация веществ, основанная на природе переносимых частиц. | изучение научной литературы по теме | УО, КР, Т, | 12 | ПК(о)-1.1 ПК(о)-2.2 |
| Элементы химической термодинамики. | изучение научной литературы по теме | УО, КР, Т, | 10 | ПК(о)-1.1 ПК(о)-2.2 |
| Учение о растворах | изучение научной литературы по теме | УО, КР, Т, | 10 | ПК(о)-1.1 ПК(о)-2.2 |
| Элементы химической кинетики. | изучение научной литературы по теме | УО, КР, Т, | 10 | ПК(о)-1.1 ПК(о)-2.2 |
| Химия биогенных элементов | изучение научной литературы по теме | УО, КР, Т, | 10 | ПК(о)-1.1 ПК(о)-2.2 |
| Физико-химия поверхностных явлений. | изучение научной литературы по теме | УО, КР, Т, | 10 | ПК(о)-1.1 ПК(о)-2.2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Физико-химия дисперсных систем и растворов ВМС | изучение научной литературы по теме | УО, КР, Т, | 10 | ПК(о)-1.1 ПК(о)-2.2 |
| Химические и физико-химические методы исследования | изучение научной литературы по теме | УО, КР, Т, | 10 | ПК(о)-1.1 ПК(о)-2.2 |
| **Всего часов** | | | **92** | |

**4.5 Лабораторные работы –** не предусмотрены учебным планом

**4.6 Практические (семинарские) занятия**

| № п/п | № раздела | Наименование лабораторного занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Квантово-механическая модель атома. Характеристики энергетического состояния электрона системой квантовых чисел. Основное и возбужденное состояние атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете квантово-механической теории строения атомов; s-, p-, d-, f- блоки элементов. | 2 |
| 2. | 2 | Кислоты и основания. Основные положения теории кислот и оснований Бренстеда - Лоури: молекулярные и ионные кислоты и основания, сопряженная протолитическая пара, амфолиты. Водородный показатель pH. Основные положения теории кислот и оснований Льюиса. Окислители и восстановители. Сопряженные окислительно-восстановительные пары (редокс-системы). | 1 |
| 3. | 3 | Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетикиОсновные понятия термодинамики. | 2 |
| 4. | 4 | Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды, обусловливающие ее уникальную роль как единственного биорастворителя. Автопротолиз воды. Константа автопротолиза воды. Зависимость растворимости веществ в воде от соотношения гидрофильных и гидрофобных свойств; влияние внешних условий на растворимость. | 2 |
| 5. | 5 | Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале, истинная скорость. Классификации реакций, применяющиеся в кинетике: реакции, гомогенные, гетерогенные и микрогетерогенные; реакции простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные). | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Молекулярность элементарного акта реакции. Кинетические уравнения. Порядок реакции. Период полупревращения. | |
| 6. | 6 | Понятие биогенности химических элементов. Биосфера, круговорот биогенных элементов. Кларки элементов. Концентрирование биогенных элементов живыми системами. Классификация биогенных элементов по их функциональной роли: органогены, элементы электролитного фона, микроэлементы. | 2 |
| 7. | 7 | Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Адсорбция. Уравнение Гиббса. Поверхностно- активные и поверхностно-неактивные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Траубе). Изотерма адсорбции. | 2 |
| 8. | 8 | Классификация дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности; по агрегатному состоянию фаз; по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Природа коллоидного состояния. | 2 |
| 9. | 9 | Титриметрический анализ. Химический эквивалент вещества. Молярная концентрация эквивалента вещества. Закон эквивалентов. Точка эквивалентности и способы ее фиксирования. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Ацидиметрия и алкалиметрия: титранты, их стандартизация; индикаторы. Окислительно-восстановительное титрование. Иодиметрия и перманганатометрия: титранты, их стандартизация; индикаторы. | 2 |
| Всего: | | | 17 |

**4.7 Курсовой проект (Курсовая работа) –** не предусмотрен учебным планом

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

Для организации самостоятельной работы обучающихся в составе учебно-методического комплекса дисциплины имеются наборы индивидуальных заданий и тестам по отдельным темам дисциплины. Учет результатов самостоятельной работы ведется в рамках рейтинговой системы дисциплины. На самостоятельную подготовку дисциплины «Теоретические основы неорганической химии» предусмотрено 94 часа. В качестве промежуточной оценки успеваемости студентов используются устные опросы во время проведения практических занятий. С целью успешного усвоения материала дисциплины студентам предлагается выполнение индивидуальных заданий. Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрена сдача экзамена. На экзамене студентам предлагается решить задачу и ответить на два теоретических вопроса по материалам учебной дисциплины. Студент считается допущенным к сдаче

экзамена при условии выполнения им плана учебных занятий и выполнении всех заданий и тестов в течение семестра, в соответствии с рейтинговой системой. При проведении экзамена ответ считается удовлетворительным в случае 50-60 % правильных ответов на теоретические вопросы и решении задачи. Ответ считается не удовлетворительным, если материал усвоен студентом менее, чем на 50% и задача не решена. Для получения более глубоких и устойчивых знаний студентам рекомендуется изучать дополнительную литературу, список которой приведен в п.8 рабочей программы по дисциплине, а также для расширения знаний по дисциплине и для выполнения реферата рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: поисковые сайты, базы данных химических соединений, электронные библиотеки (п.7).

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля.

***Контрольные работы:***

Контрольная работа 1. Термодинамика и кинетика

**Вариант 1.**

1. Определите стандартную ΔH реакции: $CO_{(г)} + ½\ O_{2(г)} = CO_{2(г)}$
2. Определите возможность протекания реакции $NH_4Cl_{(т)} + NaOH_{(т)} = NaCl_{(т)} + H_2O_{(г)} + NH_{3(г)}$ при стандартных условиях и при повышенной температуре.
3. Определить энтальпию образования $H_2O_{(г)}$ при 500 оС исходя из стандартной теплоты образования (-241,60 кДж/моль) и считая газы, участвующие в реакции идеальными.
4. Определите температурный коэффициент и энергию активации реакции, если известно, что при изменении температуры от 20 $^oC$ до 45 $^oC$ скорость ее возрастает в 6 раз.

Контрольные вопросы по теме «Строение атома. Химическая связь»

***Строение атома***

1. Первые теории строения атома. Радиоактивность. Атомные спектры.
2. Строение атома по Бору. Постулаты Бора. Главное квантовое число и объяснение спектра атома водорода. Теория Бора-Зоммерфельда.
3. Корпускулярные и волновые свойства частиц. Соотношение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.
4. Уравнение Шрѐдингера. Виды решений уравнения Шрѐдингера в простейших случаях. Понятие орбитали.

5. Многоатомные атомы. Принцип Паули, Гунда, Клечковского.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

***Устный ответ***

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

**Тестирование**

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине.

*Критерии оценивания* – правильный ответ на вопрос

Оценка *«отлично»* ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий Оценка *«хорошо»* ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий

Оценка *«удовлетворительно»* ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий

**Контрольная работа**

Оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение изложить письменно.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда соблюдены все критерии.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

**Этапы формирования и оценивания компетенций**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| 1 | Строение атома и химическая связь | | |
| 2 | Классификация веществ, основанная на природе переносимых частиц. | ПК(о)-1, ПК(о)-2 | УО, КР, Т |
| 3 | Элементы химической термодинамики. | ПК(о)-1, ПК(о)-2 | УО, КР, Т |
| 4 | Учение о растворах | ПК(о)-1, ПК(о)-2 | УО, КР, Т |
| 5 | Элементы химической кинетики. | ПК(о)-1, ПК(о)-2 | УО, КР, Т |
| 6 | Химия биогенных элементов | ПК(о)-1, ПК(о)-2 | УО, КР, Т |
| 7 | Физико-химия поверхностных явлений. | ПК(о)-1, ПК(о)-2 | УО, КР, Т |
| 8 | Физико-химия дисперсных систем и растворов ВМС | ПК(о)-1, ПК(о)-2 | УО, КР, Т |
| 9 | Химические и физико-химические методы исследования | ПК(о)-1, ПК(о)-2 | УО, КР, Т |

**Шкала и критерии оценивания письменных и творческих работ**

| Баллы | Критерии |
|---|---|
| 5 | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. |
| 4 | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. |
| 3 | Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. |
| 2-1 | Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ. |
| 0 | Не было попытки выполнить задание. |

**Шкала и критерии оценивания тестовых заданий**

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| «Отлично» | Задание выполнено на 91 - 100% |
| «Хорошо» | Задание выполнено на 81 - 90% |
| «Удовлетворительно» | Задание выполнено на 51 - 80% |
| «Неудовлетворительно» | Задание выполнено на 10 - 50% |
| | |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная литература:

1. Химия : учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 435 с. (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02453-1. Режим доступа : urait.ru/book/himiya-

432187

2. Никольский, А. Б. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. — 6-е изд., испр. и доп.Москва : Издательство Юрайт, 2019. 378 с. (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09096-3. Режим доступа : urait.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya- himiya-v-2-t-tom-2-427130

3. Никольский, А. Б. Химия : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2019. 507 с. (Бакалавр. Академический курс). ISBN 978-5-534-03930-6. Режим доступа : urait.ru/book/himiya-432953

4. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1 : учебник для академического бакалавриата / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. 6-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2019. 343 с. (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978- 5-534-09094-9. Режим доступа : urait.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2- t-tom-1-427129

5. Зайцев, О. С. Химия : учебник для академического бакалавриата / О. С. Зайцев. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 470 с. (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8073-8. Режим доступа : urait.ru/book/himiya-432905

**8.2 Дополнительная учебная литература**

1. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебно-практическое пособие / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. 14-е изд. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 236 с. (Бакалавр. Академический курс). ISBN 978- 5-9916-8914-4. Режим доступа : urait.ru/book/zadachi-i-uprazhneniya-po-obschey- himii-431810

2. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 1. Общая химия : учебник для академического бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 426 с. (Бакалавр. Академический курс). ISBN 978-5-9916-3816

10. Режим доступа : urait.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-3-t-t-1- obschaya-himiya-432987

3. 10.Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 2. Химия s-, d- и f-элементов : учебник для академического бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 492 с. (Бакалавр. Академический курс). ISBN 978- 5-534-02292-6. Режим доступа : urait.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-3- t-t-2-himiya-s-d-i-f-elementov-432985

4. 11.Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 3. Химия p-элементов : учебник для академического бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 436 с. (Бакалавр. Академический курс). ISBN 978-5-534-02294-0. Режим доступа : urait.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-3-t-t-3-himiya-p- elementov-432986

5. Высокомолекулярные соединения: учебник и практикум для академического бакалавриата / М. С. Аржаков [и др.] ; под редакцией А. Б. Зезина. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 340 с. (Бакалавр. Академический курс). ISBN 978- 5-534-01322-1. Режим доступа : urait.ru/book/vysokomolekulyarnye-soedineniya-432874

6. Скляр, С. И. Общая, неорганическая и бионеорганическая химия : учебное пособие для академического бакалавриата / С. И. Скляр, В. Г. Дрюк, В. Ф. Шульгин. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 263 с. (Бакалавр. Академический курс). ISBN 978-5-534-08661-4. Режим доступа: urait.ru/book/obschaya-neorganicheskaya-i-bioneorganicheskaya-himiya-426003

7. Бекман, И. Н. Неорганическая химия. Радиоактивные элементы : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Бекман. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 399 с. (Университеты России). ISBN 978-5-534- 00978-1. Режим доступа: urait.ru/book/neorganicheskaya-himiya-radioaktivnye- elementy-437298

### 8.3 Периодические издания

1. «Журнал общей и неорганической химии»
2. «Журнал структурной химии»

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

1. www.iprbookshop.ru
2. www.knigafond.ru
3. **http://www.pedagogika-rao.ru**
4. http://elibrary.ru – Научная электронная библиотека, система РИНЦ
5. http://pedsovet.org/-интернет педсовет
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - Режим доступа: http:// e.lanbook.com

### 9.1 Состав программного обеспечения

1. Единая электронная образовательная система U-complex
2. Антиплагиат
3. Операционная система Windows
4. Компьютерная программа для химиков AcidBaseLab
5. Компьютерная программа для химиков ChemLab

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (по видам учебных занятий)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО преподавание учебной дисциплины «Теоретические основы неорганической химии» основывается на инновационных психолого-педагогических технологиях, направленных на повышение эффективности и качества формирования профессиональных навыков обучающихся. Основными формами обучения являются: лекции, лабораторные занятия, а также самостоятельная работа учащегося.

**Лекция.** Лекции читают по наиболее важным разделам программы. Они носят проблемный характер и формируют у студентов системное представление об изучаемых разделах предмета, обеспечивают усвоение ими основных принципов и положений данной дисциплины. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект следует заносить все, что преподаватель пишет на доске, также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Текущая работа над изучением информации по амбулаторному ведению больных представляет собой главный вид самостоятельной работы студентов.

Она включает обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература. С целью улучшения усвоения материала требуется просмотреть конспект сразу после занятий, отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу.

**Самостоятельная работа.** Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к уровню подготовленности обучающегося. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. Содержание самостоятельной работы: чтение основной и рекомендуемой дополнительной литературы, решение ситуационных задач, что способствует развитию познавательной активности, творческого мышления студентов, прививает навыки самостоятельного поиска информации, а также формирует способность и готовность к самосовершенствованию, самореализации и творческой адаптации. Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой формирует способность анализировать социальные проблемы, умение использовать на практике в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

**Лабораторные занятия.** Лабораторные занятия – это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Порядок проведения лабораторного занятия: 1. Вводная часть: – входной контроль подготовки студента; – вводный инструктаж (знакомство студентов с содержанием предстоящей работы, анализ инструкционных карт, технологической документации, показ способов выполнения отдельных операций, напоминание отдельных положений по технике безопасности, предупреждение о возможных ошибках). 2. Основная часть: – проведение студентом лабораторной работы; – текущий инструктаж, повторный показ или разъяснения (в случае необходимости преподавателем исполнительских действий, являющихся предметом инструктирования). 3. Заключительная часть: – оформление отчета о выполнении задания; – заключительный инструктаж (подведение итогов выполнения учебных задач, разбор допущенных ошибок и выявление их причин, сообщение результатов работы каждого студента, объявление о том, что необходимо повторить к следующему занятию). Формы организации лабораторного занятия зависят от числа студентов, содержания и объема программного материала, числа лабораторных работ, а также от вместимости учебных помещений и наличия оборудования.

**Зачет.** Завершающим этапом изучения дисциплины является промежуточная аттестация в виде устного зачета.При этом студент должен показать все те знания, умения и навыки, которые он приобрел в процессе текущей работы по изучению дисциплины. Дисциплина считается освоенной студентом, если он в полном объеме сформировал установленные компетенции и способен выполнять указанные в данной программе основные виды профессиональной деятельности. Освоение дисциплины должно позволить студенту осуществлять как аналитическую, так и научно-исследовательскую деятельность, что предполагает глубокое знание теории и практики данного курса.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При изучении студентами дисциплины «Теоретические основы неорганической химии» используются следующие технологии:

- технологии проблемного обучения (проблемные лекции, проводимые в форме диалога, решение учебно-профессиональных задач на лекциях);
- интерактивные технологии (проведение лекций диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- информационно-коммуникативные образовательные технологии (моделирование изучаемых явлений, презентация учебных материалов (с пакетом прикладных программ Microsoft Office Point)) и элементы технологий проектного обучения.

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

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией (компонент учебно- методического комплекса по дисциплине). Обеспечен доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам. Учебные занятия по предмету проводятся в специализированной аудитории (интерактивная доска+ПК+видеопроектор). В процессе чтения лекций, используются наглядные пособия, комплект слайдов, видео-лекции.

Имеется и используется УМК по дисциплине «Теоретические основы неорганической химии» на электронном и бумажном носителе.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

---

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Химия»

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Химия твердого тела»

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | Химия |
| Код направления подготовки | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Неорганическая химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная, очно-заочная |
| Код дисциплины | Б1.О.04 |

Грозный, 2023 г.

Сост. / А.А. Байсангурова – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №1 от 03.09. 2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – «Химия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

©Байсангурова А.А., 2023 г.
©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

**Содержание**

| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 6 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 6 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 10 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 11 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 13 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 13 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 14 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 14 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 15 |
| 12. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 16 |

**1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цели освоения дисциплины**:

- получение знаний по теоретическим основам химии твердого тела, по экспериментальным методам изучения твердого состояния;
- овладение навыками решения практических задач в данной области науки; подготовить магистров к пониманию превращений и взаимодействий, происходящих внутри твердого тела и между твердыми телами при различных внешних воздействиях (температура, облучение, давление и т.д.).

**Задачи освоения дисциплины:**

- дать представления о специфике химии твердого тела, основных принципах и методах исследования твердофазных процессов и физико-химических свойств реальных кристаллов;
- ознакомить с современным состоянием неорганического материаловедения, классификацией твердофазных материалов, проблемами получения веществ и материалов с необходимым комплексом свойств;
- сосредоточить внимание магистров на особенностях поведения сложных гетерогенных систем, необходимости проведения фундаментальных исследований многостадийных твердофазных процессов.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:

| Группа компетенций | Категория компетенций | Код наименование |
|---|---|---|
| Общепрофессиональные | Общепрофессиональные навыки | **ОПК-1:** Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения. |
| Профессиональные | Задачи химической направленности | **ПК(о)-1:** Способен использовать фундаментальные знания структуры и свойств неорганических веществ и материалов в решении задач химической направленности. |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Код и наименование индикатора компетенции | |
|---|---|
| ОПК-1.2<br>Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук | **Знать:**<br>- последовательность фазообразования при твердофазном синтезе;<br>- понятие дефектов в кристаллах, классификацию дефектов;<br>- области применения;<br>- упорядоченности строения объектов; о взаимосвязи состава структуры, свойств и реакционной способности химических веществ.<br>**Уметь:**<br>- проводить твердофазный синтез сложного оксида (ниобаты, молибдаты, вольфраматы);<br>- определять наиболее оптимальные условия синтеза; проводить экспериментальные исследования по изучению физико-химических свойств полученных образцов;<br>- основные понятия и законы химии, свойства основных классов химических объектов.<br>**Владеть:**<br>- методикой получения веществ с заданными свойствами; методами анализа физико-химических свойств твердых тел и обработки данных эксперимента;навыками решения практических задач химии твердого тела из разделов: описание симметрии кристаллических структур, рентгенография,<br>дефекты в твердых телах, реакционная способность твердых веществ. |
| ПК(о) -1.1<br>Знает особенности структуры и свойств неорганических веществ и материалов, составляющих основу наукоемких областей народного хозяйства | **Знать:**<br>- последовательность фазообразования при твердофазном синтезе;<br>- понятие дефектов в кристаллах, классификацию дефектов; области применения;<br>- упорядоченности строения объектов; о взаимосвязи состава структуры, свойств и реакционной способности химических веществ.<br>**Уметь:**<br>- проводить твердофазный синтез сложного оксида (ниобаты, молибдаты, вольфраматы);<br>- определять наиболее оптимальные условия синтеза; проводить экспериментальные исследования по изучению физико-химических свойств полученных образцов;<br>- основные понятия и законы химии, свойства основных классов химических объектов.<br>**Владеть:**<br>- методикой получения веществ с заданными свойствами;<br>- методами анализа физико-химических свойств твердых тел и обработки данных эксперимента;<br>- навыками решения практических задач химии твердого тела из разделов: описание симметрии кристаллических структур, |

| | |
|---|---|
| | рентгенография, дефекты в твердых телах, реакционная способность твердых веществ. |

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия твердого тела» (Б1.О.04) относится к дисциплинам базовой части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО по направлению подготовки 04.04.01 «Химия».

Данный курс закладывает знания для научно-исследовательской практики и выполнения магистерских диссертаций. Дисциплина непосредственно связана с неорганической химией, физической химией и аналитической химией.

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 2 | 3 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | - | 34 | 34 |
| Лекции (Л) | - | 17 | 17 |
| Практические занятия (ПЗ) | - | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | 17 | 17 |
| Самостоятельная работа ( СРС) | - | 56 | 56 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | - | 56 | 56 |
| Вид итогового контроля - экзамен | | 54 | 54 |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | Природа твердых тел | Общее представление о предмете «Химия твердого тела». Строение твердых тел. Примеры наиболее распространенных структур. Механизмы образования твердых растворов. Условия образования твердых растворов. Фазовые переходы. | УО, Т, ЛР |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | Препаративные методы получения твердых тел | Твердофазные реакции. Экспериментальное осуществление твердофазных реакций. Кристаллизация растворов, расплавов, стекол и гелей. Транспортные реакции и реакции внедрения и ионного обмена. Выращивание монокристаллов. | УО, Т, ЛР |
| 3 | Дефекты и нестехиометричность | Типы дефектов в кристаллах. Совершенные и несовершенные кристаллы. Антиструктурные дефекты. Кластеры и агрегаты дефектов. Нестехиометрия и дефекты. Общие замечания. Дислокации. Механические свойства и реакционная способность твердых тел. | УО, Т, ЛР |
| 4 | Методы исследования твердых тел | Обзор методов исследования и областей применения для изучения твердых тел. РФА, микрорентгеноспектральный, сканирующая микроскопия. Дифференциально-термический, термогравиметрический анализ (ДТА/ДТГ), дилатометрия. Диэлектрическая спектроскопия. | УО, Т, ЛР |
| 5 | Физические свойства твердых тел | Ионная проводимость и твердые электролиты. Электрические свойства. Магнитные и оптические свойства. Оптические свойства твердых тел. | УО, Т, ЛР |

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

### 4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Природа твердых тел | 17 | 3 | | 3 | 11 |
| 2 | Препаративные методы получения твердых тел | 17 | 3 | | 3 | 11 |
| 3 | Дефекты и нестехиометричность | 17 | 3 | | 3 | 11 |
| 4 | Методы исследования твердых тел | 19 | 4 | | 4 | 11 |
| 5 | Физические свойства твердых тел | 20 | 4 | | 4 | 12 |
| | **Итого:** | **90** | **17** | | **17** | **56** |

**4.4 Самостоятельная работа студентов**

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Природа твердых тел | изучение научной литературы по теме | УО, Т, ЛР | 11 | ОПК-1 ПК(о)-1 |
| Препаративные методы получения твердых тел | изучение научной литературы по теме | УО, Т, ЛР | 11 | ОПК-1 ПК(о)-1 |
| Дефекты и нестехиометричность | изучение научной литературы по теме | УО, Т, ЛР | 11 | ОПК-1 ПК(о)-1 |
| Методы исследования твердых тел | изучение научной литературы по теме | УО, Т, ЛР | 11 | ОПК-1 ПК(о)-1 |
| Физические свойства твердых тел | изучение научной литературы по теме | УО, Т, ЛР | 12 | ОПК-1 ПК(о)-1 |
| **Всего часов** | | | **56** | |

**4.5 Лабораторные занятия**

| № п/п | № раздела | Наименование лабораторного занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Тема 1. Твердофазные реакции. | 3 |
| 2. | 2 | Тема 2. Экспериментальное осуществление твердофазных реакций. | 3 |
| 3. | 3 | Тема3. Кристаллизация растворов, расплавов, стекол и гелей. | 3 |
| 4. | 4 | Тема 4. Транспортные реакции и реакции внедрения и ионного обмена. | 4 |
| 5. | 5 | Тема 5. Выращивание монокристаллов. | 4 |
| Всего: | | | 17 |

**4.6 Практические (семинарские) занятия** – не предусмотрены учебным планом

**4.7 Курсовой проект (курсовая работа)** – не предусмотрены учебным планом

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

**4.1 Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 2 | 3 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | - | 36 | 36 |
| Лекции (Л) | - | 12 | 12 |
| Практические занятия (ПЗ) | - | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | 24 | 24 |
| Самостоятельная работа ( СРС) | - | 72 | 72 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | - | 72 | 72 |
| Вид итогового контроля - экзамен | | 36 | 36 |

**4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре**

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Природа твердых тел | 17 | 2 | | 4 | 14 |
| 2 | Препаративные методы получения твердых тел | 17 | 2 | | 4 | 14 |
| 3 | Дефекты и нестехиометричность | 17 | 4 | | 8 | 14 |
| 4 | Методы исследования твердых тел | 19 | 2 | | 4 | 15 |
| 5 | Физические свойства твердых тел | 20 | 2 | | 4 | 15 |
| | **Итого:** | **90** | **12** | | **24** | **72** |

**4.4 Самостоятельная работа студентов**

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Природа твердых тел | изучение научной литературы по теме | УО, Т, ЛР | 14 | ОПК-1 ПК(о)-1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Препаративные методы получения твердых тел | изучение научной литературы по теме | УО, Т, ЛР | 14 | ОПК-1 ПК(о)-1 |
| Дефекты и нестехиометричность | изучение научной литературы по теме | УО, Т, ЛР | 14 | ОПК-1 ПК(о)-1 |
| Методы исследования твердых тел | изучение научной литературы по теме | УО, Т, ЛР | 15 | ОПК-1 ПК(о)-1 |
| Физические свойства твердых тел | изучение научной литературы по теме | УО, Т, ЛР | 15 | ОПК-1 ПК(о)-1 |
| **Всего часов** | | | **72** | |

### 4.5 Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела | Наименование лабораторного занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Тема 1. Твердофазные реакции. | 4 |
| 2. | 2 | Тема 2. Экспериментальное осуществление твердофазных реакций. | 4 |
| 3. | 3 | Тема3. Кристаллизация растворов, расплавов, стекол и гелей. | 8 |
| 4. | 4 | Тема 4. Транспортные реакции и реакции внедрения и ионного обмена. | 4 |
| 5. | 5 | Тема 5. Выращивание монокристаллов. | 4 |
| Всего: | | | 24 |

**4.6 Практические (семинарские) занятия** – не предусмотрены учебным планом

**4.7 Курсовой проект (курсовая работа)** – не предусмотрены учебным планом

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

Для организации самостоятельной работы обучающихся в составе учебно-методического комплекса дисциплины имеются наборы индивидуальных заданий и тестам по отдельным темам дисциплины. Учет результатов самостоятельной работы ведется в рамках рейтинговой системы дисциплины. На самостоятельную подготовку дисциплины «Химия твердого тела» предусмотрено 72 часа. В качестве промежуточной оценки успеваемости студентов используются устные опросы во время проведения практических занятий. С целью успешного усвоения материала дисциплины студентам предлагается выполнение индивидуальных заданий. Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрена сдача экзамена. На экзамене студентам предлагается решить задачу и ответить на два теоретических вопроса по материалам учебной дисциплины. Студент считается допущенным к сдаче экзамена при условии выполнения им плана учебных занятий и выполнении всех заданий и тестов в течение семестра, в соответствии с рейтинговой системой. При проведении экзамена ответ считается удовлетворительным в случае

50-60 % правильных ответов на теоретические вопросы и решении задачи. Ответ считается не удовлетворительным, если материал усвоен студентом менее, чем на 50% и задача не решена. Для получения более глубоких и устойчивых знаний студентам рекомендуется изучать дополнительную литературу, список которой приведен в п.8 рабочей программы по дисциплине, а также для расширения знаний по дисциплине и для выполнения реферата рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: поисковые сайты, базы данных химических соединений, электронные библиотеки (п.7).

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и аттестации.

Вопросы к экзамену:

1. Общее представление о предмете «Химия твердого тела» (объекты изучения, основные задачи химии твердого тела).
2. Ообенности строения твердых тел, методов их получения и анализа.
3. Электрические свойства твердых тел.
4. Зонная теория.
5. Природа твердых тел.
6. Химическая связь в твердых телах.
7. Стехиометрия.
8. Обзор дифракционных методов исследования твердых тел (рентгеновские методы, высокотемпературная рентгенография, рентгенографические исследования монокристаллов, электронография, нейтронография).
9. Материалы, обладающие структурой с плотнейшей упаковкой.
10. Дифференциально-термический анализ.

В основе процедуры определения уровня сформированности компетенций лежит балльно-рейтинговая оценка знаний, умений, навыков (или) опыта деятельности студентов

За выполнение индивидуального задания выставляется максимум 5 баллов: 5 баллов – полные и правильные ответы на все вопросы индивидуального задания;

3-4 балла – при ответе допущены несколько 2-3 несущественные ошибки или ответ неполный, неточный. (Существенные ошибки связаны с недостатком знаний наиболее важной части программного материала, несущественные ошибки связаны с недостаточно точным ответом на вопрос);

0 баллов – студент показал незнание и непонимание значительной части программного материала – работа возвращается на доработку.

*Вопросы для допуска и защиты лабораторных работ Лабораторная*

*работа включает в себя*:
- допуск к работе
- выполнение работы, в том числе составление отчета
- защита работы

Контрольные вопросы
1. Аморфные полупроводники
2. Наноразмерные частицы металлов. Их особые свойства, применение.
3. Особенности механохимических процессов. Их практическое применение.
4. Реакции дегидратации твердых тел. Механизм и кинетика процессов.
5. Химические превращения твердофазных реагентов, возбуждаемые нетепловыми методами

**Этапы формирования и оценивания компетенций**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| **1** | Структура воды и растворов электролитов умеренных концентраций. | ПК(о)-1.1 | К,Т,Р |
| **2** | Попытки определения энергии гидратации отдельных ионов. Кинетические и энергетические аспекты гидратации. | ПК(о)-1.1 | К,Т,Р |
| **3** | Структурно-вынужденные процессы в концентрированных растворах. | ПК(о)-1.1 | К,Т,Р |
| **4** | Концепция структурно-вынужденных процессов. | ПК(о)-1.1 | К,Т,Р |

**Шкала и критерии оценивания письменных и творческих работ**

| Баллы | Критерии |
|---|---|
| 5 | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. |
| 4 | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. |
| 3 | Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. |
| 2-1 | Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ. |
| 0 | Не было попытки выполнить задание. |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная литература:


1. Артамонова О.В. Химия твердого тела [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Артамонова О.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 168 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55066.html.— ЭБС «IPRbooks»
2. Андреев Л.А. Физика и химия твердого тела. Точечные дефекты в ионных кристаллах [Электронный ресурс]: методические указания/ Андреев Л.А., Новиков А.В., Новикова Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2003.— 82 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56747.html.— ЭБС «IPRbooks»

**8.2 Дополнительная литература:**

1. Ковалев И.Н. Физические методы в химии твердого тела [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Ковалев И.Н., Белая Е.А., Викторов В.В. — Электрон. текстовые данные.— Челябинск: Южно-Уральский государственный гуманитарно- педагогический университет, 2017.— 148 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83884.html.— ЭБС «IPRbooks»
2. Кащенко А.П. Физика твердого тела. Физика ядра. Ядерные реакции [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и домашним заданиям по дисциплинам: «Взаимодействие излучения с веществом», «Теоретическая физика», «Физические свойства твердых тел»/ Кащенко А.П., Строковский Г.С., Шарапов С.И.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 20 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55674.html.— ЭБС «IPRbooks»
3. Козлов В.В. Методы качественного анализа в динамике твердого тела [Электронный ресурс]/ Козлов В.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва-Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2000.— 248 с.— Режим доступа

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины**

1. www.iprbookshop.ru
2. www.knigafond.ru
3. **http://www.pedagogika-rao.ru**
4. http://elibrary.ru – Научная электронная библиотека, система РИНЦ
5. http://pedsovet.org/-интернет педсовет
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - Режим доступа: http:// e.lanbook.com

**9.1 Состав программного обеспечения**

1. Единая электронная образовательная система U-complex
2. Антиплагиат
3. Операционная система Windows
4. Компьютерная программа для химиков AcidBaseLab
5. Компьютерная программа для химиков ChemLab

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (по видам учебных занятий)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО преподавание учебной дисциплины «Химия твердого тела» основывается на инновационных психолого-педагогических технологиях, направленных на повышение эффективности и качества формирования профессиональных навыков обучающихся. Основными формами обучения являются: лекции, лабораторные занятия, а также самостоятельная работа учащегося.

**Лекция.** Лекции читают по наиболее важным разделам программы. Они носят проблемный характер и формируют у студентов системное представление об изучаемых разделах предмета, обеспечивают усвоение ими основных принципов и положений данной дисциплины. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект следует заносить все, что преподаватель пишет на доске, также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Текущая работа над изучением информации по амбулаторному ведению больных представляет собой главный вид самостоятельной работы студентов. Она включает обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература. С целью улучшения усвоения материала требуется просмотреть конспект сразу после занятий, отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу.

**Самостоятельная работа.** Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к уровню подготовленности обучающегося. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. Содержание самостоятельной работы: чтение основной и рекомендуемой дополнительной литературы, решение ситуационных задач, что способствует развитию познавательной активности, творческого мышления студентов, прививает навыки самостоятельного поиска информации, а также формирует способность и готовность к самосовершенствованию, самореализации и творческой адаптации. Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой формирует способность анализировать социальные проблемы, умение использовать на практике в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

**Лабораторные занятия.** Лабораторные занятия – это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Порядок проведения лабораторного занятия: 1. Вводная часть: – входной контроль подготовки студента; – вводный инструктаж (знакомство студентов с содержанием предстоящей работы, анализ инструкционных карт, технологической документации, показ способов выполнения отдельных операций, напоминание отдельных положений по технике безопасности, предупреждение о возможных ошибках). 2. Основная часть: – проведение студентом лабораторной работы; – текущий инструктаж, повторный показ или разъяснения (в случае необходимости преподавателем исполнительских действий, являющихся предметом инструктирования). 3. Заключительная часть: – оформление отчета о выполнении задания; – заключительный инструктаж (подведение итогов выполнения учебных задач, разбор допущенных ошибок и выявление их причин, сообщение результатов работы каждого студента, объявление о том, что необходимо повторить к следующему занятию). Формы организации лабораторного занятия зависят от числа студентов, содержания и объема программного материала, числа лабораторных работ, а также от вместимости учебных помещений и наличия оборудования.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении

**образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

При изучении студентами дисциплины «Химия твердого тела» используются следующие технологии:

- технологии проблемного обучения (проблемные лекции, проводимые в форме диалога, решение учебно-профессиональных задач на лекциях);
- интерактивные технологии (проведение лекций диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- информационно-коммуникативные образовательные технологии (моделирование изучаемых явлений, презентация учебных материалов (с пакетом прикладных программ Microsoft Office Point)) и элементы технологий проектного обучения.

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

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией (компонент учебно- методического комплекса по дисциплине). Обеспечен доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам.

Учебные занятия по предмету проводятся в специализированной аудитории (интерактивная доска+ПК+видеопроектор). В процессе чтения лекций, используются наглядные пособия, комплект слайдов, видео-лекции.

Имеется и используется УМК по дисциплине «Водные растворы электролитов» на электронном и бумажном носителе.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧ КАДЫРОВА»

---

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Химия»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Химия функциональных неорганических материалов»**

| | |
|---|---|
| Направление подготовки (специальности) | Химия |
| Код направления подготовки (специальности) | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная/Очно-заочная |
| Код дисциплины | Б1.0.05 |

Грозный, 2023 г.

Байсангурова А.А. Рабочая программа дисциплины «Химия функциональных неорганических материалов» /сост. А.А. Байсангурова – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г..

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №1 от 03 сентября 2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 - Химия (уровень магистратура), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. N 671, а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

©Байсангурова А.А., 2023 г.
©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

**Содержание**


| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 5 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 6 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 10 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 11 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 13 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 14 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 14 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 15 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 16 |
| 12. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 16 |

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

***Цель:***

**-** ознакомление студентов с современными подходами и инновационными идеями в области создания функциональных неорганических материалов, составляющих основу современной энергетики, электроники, фотоники, сенсорики и других важных наукоемких областей народного хозяйства

***Задачи:***

- обеспечить полное усвоение теоретических основ исследования неорганических веществ и функциональных материалов, внутренней логике химической науки и тенденциях развития неорганической химии и материаловедения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины «Химия функциональных неорганических материалов»» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:

| **Группа компетенций** | **Категория компетенций** | **Код наименование** |
|---|---|---|
| Общепрофессиональные **(ОПК)** | Учёт факторов внешней среды | **ОПК-1:** Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения. |
| Профессиональные (**ПК**) | Специальные знания и умения, необходимые для эффективного решения задач в производственной деятельности | **ПК-1:** Способен использовать фундаментальные знания структуры и свойств неорганических веществ и материалов в решении задач химической направленности |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Наименование индикатора компетенции | |
|---|---|
| **ОПК-1.2:** Использует современное обору дование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук; | **Знать:**<br>- основные естественнонаучные дисциплины в рамках образовательной программы;<br>- изучение дисциплин данного модуля опирается, главным образом, на теоретических знаниях в области неорганической химии, кристаллохимии, коллоидной и физической химии, общей физики, математического |

| | |
|---|---|
| также результаты расчетов свойств веществ и материалов | анализа, а также на практических навыках в области неорганической химии. |
| **ПК(о)-1.1**: Знает особенности структуры и свойств неорганических веществ и материалов, составляющих основу наукоемких областей народного хозяйства | **Уметь:**<br>- по формуле вещества судить не только о составе, но и о структуре, свойствах и реакционной способности вещества;<br>- получать правильную информацию о химическом процессе и его параметрах из уравнения реакции; |
| **ПК(о)-1.2:** Владеет современными подходами и инновационными идеями в области создания функциональных неорганических материалов; | - описывать, объяснять, предсказывать химические процессы, исходя из основных теорий общей и неорганической химии;<br>- решать расчетные задачи по всем изучаемым темам; в упражнениях по составлению окислительно-восстановительных реакций;<br>- самостоятельно оценивать наиболее вероятные продукты реакции.<br>**Владеть**:<br>- методикой проведения экспериментальных исследований;<br>- владеть навыками работаы с приборами, аналитическими весами, pH-метрами, иономерами; |

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.0.05 «Химия функциональных неорганических материалов» относится к обязательной части блока Б1.0. Изучается в 3 семестре Она закладывает знания для научно- исследовательской практики и выполнения магистерских диссертаций. Дисциплина непосредственно связана с неорганической химией, физической химией и аналитической химией.

Особенностью курса является то, что он составлен из разделов, посвященных отдельным группам материалов: полупроводники, сверхпроводники, термоэлектрические, магнитные материалы. Каждый раздел представлен экспертами в данной области.

Программа каждого раздела строится на общих принципах рассмотрения взаимосвязи «Состав-структура-свойство» для разных типов неорганических материалов. Последовательно рассматриваются критерии выбора материалов, особенности их кристаллической и дефектной структуры, соответствующие P-T-x фазовые диаграммы и физико-химические условия получения материалов с заданными свойствами. Значительное внимание уделяется рассмотрению влияния микроструктуры материалов на функциональные свойства. Для наноматериалов анализируется роль размерного эффекта, процессы самоорганизации и стабилизации нанокристаллической структуры.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет 6 зачетных единиц (216 академических часа).

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | |
|---|---|---|
| | Семестр | Всего |

| | | |
|---|---|---|
| | 3 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 51 | 51 |
| Лекции (Л) | 34 | 34 |
| Практические занятия (ПЗ) | 17 | 17 |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - |
| Самостоятельная работа | 111 | 111 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | |
| Доклад (Д) | | |
| Эссэ (Э) | | |
| Реферат (Р) | | |
| Самостоятельное изучение разделов | 111 | 111 |
| Вид итого контроля - экзамен | 54 | 54 |

### 4.2 Содержание разделов дисциплин

| Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1. | Классификация материалов. Полупроводники | 1. Классификация материалов<br>2. Полупроводники<br>3. Нанокристаллические полупроводники, квантовые точки<br>4. Широкозонные оксиды, сенсорные материалы | Т, РК, УО |
| 2. | Термоэлектрики. Новые углеродные материалы. Пьезоэлектрики. Фотоники. | 1. Материалы для фотоники<br>2. Координационные соединения как материалы для фотоники<br>3. Новые углеродные материалы<br>4. Термоэлектрические материалы<br>5. Пьезоэффект в науке и технике.<br>6. Современные подходы к поиску, синтезу и применению пьезоэлектрических и родственных материалов.<br>7. Контрольная работа в рамках семинарских занятий. | Т, РК, УО |
| 3. | Классические магнитные материалы | 1. Магнитные свойства материалов<br>2. Классические магнитные материалы.<br>3. Магнитные материалы со специальными функциями | Т, РК, УО |
| 4. | Сверхпроводники. Электродные материалы и материалы для топливных элементов. | 1. Сверхпроводники<br>2. Железосодержащие сверхпроводники<br>3. Сверхпроводники – материалы 4. Сверхпроводники – устройства.<br>5. Электродные материалы для литий-ионных аккумуляторов<br>6. Оксидные материалы для топливных элементов.<br>7. Контрольная работа в рамках семинарских занятий. | Т, РК, УО |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5. | Дизайн и синтез наночастиц. Биосовместимые материалы. | 1. Дизайн микро и наночастиц и процессы их самосборки.<br>2. Неорганические биосовместимые материалы<br>3. Контрольная работа в рамках семинарских занятий. | Т, РК, УО |

**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

**4.3. Разделы дисциплины и виды занятий, изучаемые в 3 семестре**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Классификация материалов. Полупроводники. | 31 | 6 | 3 | | 22 |
| 2 | Термоэлектрики. Новые углеродные материалы. Пьезоэлектрики. Фотоники. | 34 | 8 | 4 | | 22 |
| 3 | Классические магнитные материалы | 30 | 6 | 2 | | 22 |
| 4 | Сверхпроводники. Электродные материалы и материалы для топливных элементов. | 33 | 6 | 4 | | 23 |
| 5 | Дизайн и синтез наночастиц. Биосовместимые материалы. | 34 | 8 | 4 | | 22 |
| | **Итого за** | **162** | **34** | **17** | | **111** |

**4.4** Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т. ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетен-ции |
|---|---|---|---|---|
| Классификация материалов. Полупроводники. | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 22 | ОПК-1,2<br>ПК(о)-1,1<br>ПК(о)-1,2 |
| Термоэлектрики. Новые углеродные материалы. Пьезоэлектрики. Фотоники. | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 22 | ОПК-1,2<br>ПК(о)-1,1<br>ПК(о)-1,2 |
| Термоэлектрики. Новые углеродные материалы. Пьезоэлектрики. Фотоники. | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 23 | ОПК-1,2<br>ПК(о)-1,1<br>ПК(о)-1,2 |
| Дизайн и синтез наночастиц. Биосовместимые материалы. | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 22 | ОПК-1,2<br>ПК(о)-1,1<br>ПК(о)-1,2 |
| **Всего часов в 1 семестре: 111** | | | | |

**4.5 Лабораторные работы** – не предусмотрены учебным планом

**4.6 Практические занятия (семинары)**

| № п/п | № раздела | Наименование практического занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Полупроводники | 4 |
| 2. | 2 | Термоэлектрики. Новые углеродные материалы. Пьезоэлектрики. Фотоники. | 4 |
| 3. | 3 | Классические магнитные материалы | 4 |
| 4. | 4 | Сверхпроводники. Электродные материалы и материалы для топливных элементов. | 2 |
| 5. | 4 | Дизайн и синтез наночастиц. Биосовместимые материалы. | 3 |
| Всего: | | | 17 |

**4.7 Курсовой проект (курсовая работа)** – не предусмотрен учебным планом

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет 6 зачетных единиц (216 академических часа).

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | |
|---|---|---|
| | Семестр | Всего |
| | 3 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 51 | 51 |
| Лекции (Л) | 17 | 17 |
| Практические занятия (ПЗ) | 34 | 34 |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - |
| Самостоятельная работа | 111 | 111 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | |
| Доклад (Д) | | |
| Эссэ (Э) | | |
| Реферат (Р) | | |
| Самостоятельное изучение разделов | 111 | 111 |
| Вид итого контроля - экзамен | 54 | 54 |

**4.3 Разделы дисциплины и виды занятий, изучаемые в 3 семестре**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Классификация материалов. Полупроводники. | 32 | 4 | 6 | | 22 |
| 2 | Термоэлектрики. Новые углеродные материалы. Пьезоэлектрики. Фотоники. | 34 | 4 | 8 | | 22 |
| 3 | Классические магнитные материалы | 32 | 4 | 6 | | 22 |
| 4 | Сверхпроводники. Электродные материалы и материалы для топливных элементов. | 31 | 2 | 6 | | 23 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Дизайн и синтез наночастиц. Биосовместимые материалы. | 33 | 3 | 8 | | 22 |
| | **Итого за** | **162** | **17** | **34** | | **111** |

**4.4 Самостоятельная ра**бота студентов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т. ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Классификация материалов. Полупроводники. | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 22 | ОПК-1,2 ПК(о)-1,1 ПК(о)-1,2 |
| Термоэлектрики. Новые углеродные материалы. Пьезоэлектрики. Фотоники. | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 22 | ОПК-1,2 ПК(о)-1,1 ПК(о)-1,2 |
| Термоэлектрики. Новые углеродные материалы. Пьезоэлектрики. Фотоники. | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 23 | ОПК-1,2 ПК(о)-1,1 ПК(о)-1,2 |
| Дизайн и синтез наночастиц. Биосовместимые материалы. | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 22 | ОПК-1,2 ПК(о)-1,1 ПК(о)-1,2 |
| **Всего часов в 1 семестре: 111** | | | | |

**4.5 Лабораторные работы** – не предусмотрены учебным планом

**4.6 Практические занятия (семинары)**

| № п/п | № раздела | Наименование практического занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Полупроводники | 8 |
| 2. | 2 | Термоэлектрики. Новые углеродные материалы. Пьезоэлектрики. Фотоники. | 8 |
| 3. | 3 | Классические магнитные материалы | 8 |
| 4. | 4 | Сверхпроводники. Электродные материалы и материалы для топливных элементов. | 4 |
| 5. | 4 | Дизайн и синтез наночастиц. Биосовместимые материалы. | 6 |
| **Всего:** | | | **34** |

**4.7 Курсовой проект (курсовая работа)** – не предусмотрен учебным планом

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

1. Токонесущие ленты второго поколения на основе высокотемпературных сверхпроводников/ Под ред. А. Гояла; Пер. с англ.; ред. пер. А.Р.Кауль. М.: ЛКИ, 2009.

2. R.A. Huggins “Advanced batteries” Springer (2009).

3. *M. Winter & R.J. Brodd "*What are batteries, fuel cells, and supercapacitors?" *Chem. Reviews 104 (2004) 4245-4269.*

4. J.B. Goodenough, Y. Kim "Challenges for Rechargeable Li Batteries" Chemistry of materials 22 (2010) 587-603.

5. M. Stanley Whittingham, Lithium batteries and cathode materials // Chem. Rev., 2004, 104, 4271–4301.

6. M. M. Thackeray, C. Wolverton, E. D. Isaacs, Electrical energy storage for transportation – approaching the limits of, and going beyond, lithium-ion batteries // Energy Environ. Sci., 2012, 5, 7854–7863.

7. High Temperature Solid Oxide Fuel Cells: Fundamentals, Design and Applications. (Eds. S.C. Singhal, K. Kendall). Elsevier, Oxford, U.K., 2003.

8. С.Я. Истомин, Е.В. Антипов "Катодные материалы для среднетемпературных ТОТЭ на основе перовскитоподобных оксидов переходных металлов"*, Успехи химии* 82*,* 2013, с. 686-700.

9. *S.B. Adler "*Factors Governing Oxygen Reduction in Solid Oxide Fuel Cell Cathodes" *Chem. Reviews 104 (2004) 4791-4844.*

10. Ю.М. Поплавко, Переверзева Ю.П., Раевский И.П. Физика активных диэлектриков. Ростов-на-Дону. Изд-во Южного Федерального университета, 2009.

11. Кэди У. Пьезоэлектричество и его практическое применение. Пер. с англ. М., Из-во ин. лит., 1949.

12. P. Shiv Halasyamani and Kenneth R. Poeppelmeier. Noncentrosymmetric Oxides. Chem. Mater. 1998, 10, 2753-2769

13. М.Лайнс, А.Гласс. Сегнетоэлектрики и родственные им материалы. М., «Мир», 1981

14. Ю. Д. Третьяков. Развитие неорганической химии как фундаментальной основы создания новых поколений функциональных материалов. // Тезисы докладов ХУ11 Менделеевского съезда по общей и прикладной химии. Раздел "Достижения и перспективы химической науки", 2003. С.13.

15. T.G. Lupeiko, S.S. Lopatin. Old and New Problems in Piezoelectric Materials Research and Materials with High Hydrostatic Sensitivity. Inorganic Materials. 2004. V. 40. Suppl. 1. P. 19-32.

16. Герзанич Е.И., Фридкин В.М. Сегнетоэлектрики типа AVBVI CVII. М., Наука, 1982.

17. . J.B. Park, R.S. Lakes. Biomaterials. An introduction (second edition), Plenum Press, NY, 1992, 394 p.

18. Дж. Ван Везер. Фосфор и его соединения, М.: Издатинлит, 1962, 687 с.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего к**о**нтроля

**Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по методам обнаружения, разделения и концентрирования**

1. .Физические причины возникновения размерного эффекта в полупроводниках.
2. Типичный спектр поглощения квантовых точек, основные типы переходов.
3. Основные типы стабилизаторов для коллоидных квантовых точек $A_2B_6$.
4. В какие моменты времени происходит начало и окончание нуклеации на диаграмме Ла-Мера. Как получить узкое распределение частиц по размерам.
5. Какие типы полупроводниковых гетеропереходов существуют. Для чего используется формирование гетеропереходов в квантовых точках.
6. Что такое химический сенсор. Как классифицируют химические сенсоры?
7. Какие свойства материала возможность использования его в сенсорах?
8. Каковы основные основные параметры сенсоров, как их определяют?
9. Какие основные свойства полупроводников представляют интерес для создания химических сенсоров?
10. Чем вызвана необходимость применения нанокристаллических полупроводников?
11. Назовите основные активные центры на поверхности материалов.
12. Как можно повлиять на природу активных центров?
13. Назовите основные приемы создания сенсорных материалов для детектирования токсичных примесей в воздухе.
14. Что такое критический ток, плотность критического тока?
15. Что такое эффект Мейсснера?
16. Каковы основные параметры сверхпроводящих материалов, как их определяют?

**Вопросы к коллоквиуму**

по дисциплине «Химия функциональных неорганических материалов»

1. Физические причины возникновения размерного эффекта в полупроводниках.
2. Типичный спектр поглощения квантовых точек, основные типы переходов.
3. Основные типы стабилизаторов для коллоидных квантовых точек $A_2B_6$.
4. В какие моменты времени происходит начало и окончание нуклеации на диаграмме Ла-Мера. Как получить узкое распределение частиц по размерам.
5. Какие типы полупроводниковых гетеропереходов существуют. Для чего используется формирование гетеропереходов в квантовых точках.
6. Что такое химический сенсор. Как классифицируют химические сенсоры?
7. Какие свойства материала возможность использования его в сенсорах?
8. Каковы основные основные параметры сенсоров, как их определяют?

Образец билета на экзамен

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»
Биолого-химический факультет
Кафедра «Химия»
04.03.01 «Химия»

Учебная дисциплина «Химия функциональных неорганических материалов»

Утвержден на заседании кафедры от 3 сентября 2023 г., протокол №1

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Классификация материалов. Полупроводники
2. Оксидные материалы для топливных элементов.
3. Укажите способы получения порошков фосфатов кальция различной микроморфологии. Какова взаимосвязь между морфологическими характеристиками порошка и его растворимостью (резорбируемостью)?

Этапы формирования и оценивания компетенций

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| **1** | Классификация материалов. Полупроводники. | ОПК-1,2<br>ПК(о)-1,1<br>ПК(о)-1,2 | ЛР, УО, РК |
| **2** | Термоэлектрики. Новые углеродные материалы. Пьезоэлектрики. Фотоники. | ОПК-1,2<br>ПК(о)-1,1<br>ПК(о)-1,2 | ЛР, УО, РК |
| **3** | Классические магнитные материалы | ОПК-1,2<br>ПК(о)-1,1<br>ПК(о)-1,2 | ЛР, УО, РК |
| **4** | Сверхпроводники. Электродные материалы и материалы для топливных элементов. | ОПК-1,2<br>ПК(о)-1,1<br>ПК(о)-1,2 | ЛР, УО, РК |
| **5** | Дизайн и синтез наночастиц. Биосовместимые материалы. | ОПК-1,2<br>ПК(о)-1,1<br>ПК(о)-1,2 | ЛР, УО, РК |

**Шкала и критерии оценивания письменных и творческих работ**

| Баллы | Критерии |
|---|---|
| 5 | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. |
| 4 | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. |
| 3 | Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. |
| 2-1 | Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ. |
| 0 | Не было попытки выполнить задание. |

**Шкала и критерии оценивания тестовых заданий**

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| «Отлично» | Задание выполнено на 91 - 100% |
| «Хорошо» | Задание выполнено на 81 - 90% |
| «Удовлетворительно» | Задание выполнено на 51 - 80% |
| «Неудовлетворительно» | Задание выполнено на 10 - 50% |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная литература:

1. А. Вест. Химия твердого тела, т.2. М.: Мир, 1988.

2. Суздалев И.П. Физикохимия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. Москва. КомКнига, 2006.
3. Уханов Ю.И. Оптические свойства полупроводников, Москва, Наука, 1977.
4. Semiconductor and metal nanocrystals. Edited by V.Klimov. *New York, Marcel Dekker Inc. 2004.*
5. Мясоедов Б.Ф. Давыдов А.В. Химические сенсоры, возможности и перспективы. //ЖАХ 1990. том 45. 7. С 1259-1278.
6. Власов Ю.Г. Твердотельные сенсоры в химическом анализе.// ЖАХ. 1990, том 45, 7 с.1279-1289

**8.2 Дополнительная литература**

1. Токонесущие ленты второго поколения на основе высокотемпературных сверхпроводников/ Под ред. А. Гояла; Пер. с англ.; ред. пер. А.Р.Кауль. М.: ЛКИ, 2009.
2. R.A. Huggins “Advanced batteries” Springer (2009).
3. *M. Winter & R.J. Brodd* “What are batteries, fuel cells, and supercapacitors?” *Chem. Reviews 104 (2004) 4245-4269.*
4. J.B. Goodenough, Y. Kim “Challenges for Rechargeable Li Batteries” Chemistry of materials 22 (2010) 587-603.
5. M. Stanley Whittingham, Lithium batteries and cathode materials // Chem. Rev., 2004, 104, 4271–4301.
6. M. M. Thackeray, C. Wolverton, E. D. Isaacs, Electrical energy storage for transportation – approaching the limits of, and going beyond, lithium-ion batteries // Energy Environ. Sci., 2012, 5, 7854–7863.
7. High Temperature Solid Oxide Fuel Cells: Fundamentals, Design and Applications. (Eds. S.C. Singhal, K. Kendall). Elsevier, Oxford, U.K., 2003.
8. С.Я. Истомин, Е.В. Антипов "Катодные материалы для среднетемпературных ТОТЭ на основе перовскитоподобных оксидов переходных металлов", *Успехи химии* 82, 2013, с. 686-700.
9. *S.B. Adler* “Factors Governing Oxygen Reduction in Solid Oxide Fuel Cell Cathodes” *Chem. Reviews 104 (2004) 4791-4844.*
10. Ю.М. Поплавко, Переверзева Ю.П., Раевский И.П. Физика активных диэлектриков. Ростов-на-Дону. Изд-во Южного Федерального университета, 2009.
11. Кэди У. Пьезоэлектричество и его практическое применение. Пер. с англ. М., Из-во ин. лит., 1949.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ”Интернет” (далее - сеть ”Интернет”), необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС IPRbooks
2. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс].
3. Консультант Плюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. –
4. ООО Научная электронная библиотека. Интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования. http://elibrary.ru/
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (http://window.edu.ru/).

**9.1Состав программного обеспечения**

1. Единая электронная образовательная система U-complex
2. Антиплагиат
3. Операционная система Windows
4. Компьютерная программа для химиков AcidBaseLab
5. Компьютерная программа для химиков ChemLab

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Теоретические знания, полученные из курса лекций, закрепляются на лабораторных занятиях. Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях (2-16 «Лаборатория аналитической химии №1», 2-25 «Лаборатория аналитической химии №2» с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения. В учебно- методическом пособии по лабораторному практикуму указывается перечень средств обучения, формулируется цель проведения и содержание каждой лабораторной работы. По результатам, полученным при выполнении лабораторных работ, оформляют лабораторный отчет. Отчет оценивается по содержанию теоретической информации, правильности обработки полученных экспериментальных данных и верности их интерпретации.

**Методические указания по оформлению отчета по практическим работам.**

Оформление отчета выполняется в печатной форме. В отчете должны быть приведены: цель работы; краткое изложение теоретических основ, методика проведения работы; обработка и обсуждение полученных результатов, выводы.

Набор текста должен быть сделан в текстовом редакторе Microsoft Word для Windows любой версии.

При наборе текста следует выдерживать следующие обязательные требования:

1. Отступы слева – 30 мм и справа - 10 мм, сверху, снизу – 20 мм.
2. Шрифт основного текста - Times New Roman; размер 14 пунктов (кегль), 1,5 интервал.
3. Абзацный отступ равен 5 печатным знакам.
4. Нумерация страниц – внизу.
5. Заголовки, подзаголовки, рисунки, таблицы, формулы отделяются от основного текста межстрочным расстоянием.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

Единая электронная образовательная система U-complex
Антиплагиат

Видео-лекции
Электронные учебники
Электронные презентации
Компьютерное тестирование

## 12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Лекционные занятия проводятся в аудитории 3-20 лекционного корпуса (корпус кампуса) Чеченского государственного университета им. А.А.Кадырова, оснащенной также и презентационной техникой.

Практические работы проводятся в учебных лабораториях кафедры химии (3-18, 3-30), которые оснащены вытяжными шкафами и основным лабораторным оборудованием:

*для взвешивания* – весы технохимические и аналитические;

*для фильтрования* – воронки стеклянные, фарфоровые, колбы Бунзена, насосы Камовского, вакуумные насосы;

*для высушивания и прокаливания веществ* – эксикаторы, чашки Петри, фарфоровые чашки, тигли, спиртовки, сушильные шкафы, муфельные печи;

*для приготовления растворов* – стаканы, мерные колбы, мерные цилиндры, пипетки, наборы ареометров;

*для проведения различных опытов по получению веществ и выявлению их химических свойств* – стеклянные пробирки, стаканы, колбы и реторты; колбы Вюрца;

воронки капельные, склянки Дрекселя, Тищенко и другие промывные склянки;

фарфоровые чашки, стаканы, тигли, ступки с пестиками; аппараты Киппа, газометры, озонаторы, калориметры, термометры, колбонагреватели;

водяные, масляные и песчаные бани;

холодильники Либиха, воздушные холодильники, кристаллизаторы; приборы для наблюдения электропроводности, для электролиза; гальванические элементы; вольтметры, термопары, лабораторные автотрансформаторы;

перемешивающее устройство, центрифуга, колбонагреватели;

столы лабораторные и пристенные с подведенными - водой и переменным током 220 В;

химические шкафы для хранения: реактивов; посуды; приборов; халатов, верхней одежды, вытяжные шкафы, набор ареометров, калориметр, pH-метр, спектрофотометр, фотоколориметр, лабораторный микроскоп.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

---

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Химия»

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«Молекулярная спектроскопия координационных соединений»**

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | Химия |
| Код направления подготовки | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Неорганическая химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная/очно-заочная |
| Код дисциплины | Б1.О.06 |

Грозный, 2023 г.

Магомадова М.А. Рабочая программа дисциплины «Молекулярная спектроскопия координационных соединений» /сост. Магомадова М.А. – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №1 от 03.09. 2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – «Химия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

© Магомадова М.А., 2023 г.
© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

# Содержание


| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 5 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 10 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 10 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 13 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 14 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 14 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 15 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 15 |
| 12. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 16 |


**1.**

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель освоения дисциплины**: получение студентами базового образования по всем аспектам современной аналитической химии, разрабатывающей на основе фундаментальных законов физики и химии принципиальные методы и приемы установления качественного и количественного состава различных объектов и обеспечения контроля технологических процессов

**Задачи дисциплины:** развитие теории всех химических и физико-химических методов анализа и операций, с которыми сталкивается химик- аналитик в процессе разработки, совершенствования и повседневного выполнения различных методик анализа; научное обоснование общих вопросов теории определения, идентификации, разделения и концентрирования веществ.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины «Молекулярная спектроскопия координационных соединений» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:

| Группа компетенций | Категория компетенций | Код и наименование компетенции |
|---|---|---|
| ПК | Специальные знания и умения, необходимые для эффективного решения задач в производственной деятельности | ПК(о)-1:Способен использовать фундаментальные знания структуры и свойств неорганических веществ и материалов в решении задач химической направленности |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Код компетенции | Код и наименование индикатора компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **ПК(о)-1** | **ПК(о)-1.1.** Знает особенности структуры и свойств неорганических веществ и материалов, составляющих основу наукоемких областей народного хозяйства | **Знать:** особенности структуры и свойств неорганических веществ и материалов, составляющих основу наукоемких областей народного хозяйства<br>**Уметь**: применять знания структуры и свойств неорганических веществ в наукоемких областях народного хозяйства<br>**Владеть:** особенностями структуры и свойств неорганических веществ и материалов |

**3.Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Молекулярная спектроскопия координационных соединений» Б1.О.06 относится к дисциплинам базовой части блокаБ1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО– по направлению подготовки 04.04.01.

Данный курс закладывает знания для научно-исследовательской практики и выполнения магистерских диссертаций. Дисциплина непосредственно связана с неорганической химией, с химией координационной соединений.

1. **Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.**

**4.1 Структура дисциплины.**

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет 6 зачетных единиц (180 академических часа).

| Вид работы | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестры | | Всего |
| | 3 | - | 2 |
| Общая трудоемкость | 180/5 | - | 180/5 |
| Аудиторная работа: | 34 | - | 34 |
| *Лекции (Л)* | 17 | - | 17 |
| *Практические занятия (ПЗ)* | 17 | - | 17 |
| *Лабораторные работы (ЛР)* | - | - | - |
| Самостоятельная работа | 92 | - | 92 |
| Самостоятельное изучение разделов | 92 | - | 92 |
| Вид итогового контроля – экзамен | 36 | - | 36 |

**4.2 Содержание лекционного курса**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий (темы) | |
|---|---|---|---|
| 1. | Электронно-колебательно-вращательные спектры поглощения молекул. | Связь вероятности поглощения кванта с молярным коэффициентом. 2. Сравнение спектров для разных типов поглощающих веществ: аква- и ацидокомплексов, органических веществ с хромофорными группами; их комплексов с металлами, комплексов переноса заряда и др. Возможности определения веществ на основе спектров каждого типа. Происхождение спектров поглощения аква - и ацидокомплексов d- и f-элементов. | Д, РК |
| | | Теория кристаллического поля. | Д, УО, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Вырождение d-орбиталей и снятие вырождения в поле лигандов.<br>Величина энергии кристаллического поля (ЭКП).<br>Влияние различных факторов на величину ЭКП.<br>Вероятность d-d и f-f переходов, причины нарушения запрета Лапорта. | |
| 2. | Измерение светопоглощения | Измерение светопоглощения<br>Количественные характеристики светопоглощения.<br>Связь различных характеристик между собой, их зависимость от концентрации раствора. | Д, УО |
| | | Принципы работы и основные узлы прибора, измеряющего светопоглощение.<br>Необходимость раствора сравнения и его возможный состав.<br>Источники света, их спектральная характеристика, мощность, стабильность. | Д, УО |
| 3. | Воспроизводимость СФ-анализа и пути ее повышения | Влияние различных факторов на коэффициент вариации для спектрофотометрического определения в целом.<br>Виды ошибок (инструментальная, фоновая, кюветная, реакционная), реальный вклад каждой в общую погрешность и минимизация общей погрешности. | Д, УО, РК |
| | | Связь инструментальной ошибки с оптической плотностью раствора и "качеством прибора" (кривая Шмидта).<br>Выбор оптимальной величины оптической плотности.<br>Пути повышения "качества прибора". | Д, УО, ЛР |
| 4. | Фотометрические реакции. Основные требования к фотометрической реакции. | Важнейшие реакции, применяемые в СФ-анализе.<br>Использование комплексов с неорганическими лигандами. | Д, УО |
| | | Трудности, связанные со ступенчатым характером комплексообразования в роданидных и аналогичных им системах. Преимущества таких систем. | Д, УО |
| 5. | Обзор органических фотометрических реагентов | Критерии сравнения реагентов.<br>Классификация органических реагентов по типу связи с центральным ионом.<br>Реагенты, координирующиеся через два атома кислорода (слабопоглощающие реагенты, гидроксилсодержащие красители), их достоинства и недостатки. | Д, УО, |
| | | Реагенты, координирующиеся через кислород и азот одновременно (оксиазосоединения, аминооксисоединения, нитрозосоединения и оксимы).<br>Реагенты, координирующиеся через два атома серы или через атомы серы и азота одновременно. | Д, |
| 6. | Гетерополикомплексы в анализе | Гетерополикомплексы в анализе<br>Состав и строение ГПК. | УО, РК, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Реакции образования ГПК, разрушение их кислотами и комплексантами. Восстановление ГПК. | РК, ЛР |

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

### 4.3. Разделы дисциплины и виды занятий, изучаемые в III семестре

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | СР |
| | | | Л | ПР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 12 |
| 1 | Раздел 1. Электронно-колебательно-вращательные спектры поглощения молекул. | 28 | 4 | 4 | 10 |
| 2 | Измерение светопоглощения | 28 | 4 | 4 | 20 |
| 3 | Воспроизводимость СФ-анализа и пути ее повышения | 26 | 3 | 3 | 20 |
| 4 | Фотометрические реакции. Основные требования к фотометрической реакции. | 24 | 2 | 2 | 10 |
| 5 | Обзор органических фотометрических реагентов | 24 | 2 | 2 | 10 |
| 6 | Гетерополикомплексы в анализе | 14 | 2 | 2 | 10 |
| | **Итого** | 144+36 | 17 | 17 | **92** |

### 4.4 Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т. ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетен-ции |
|---|---|---|---|---|
| Раздел 1. Электронно-колебательно-вращательные спектры поглощения молекул. | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 12 | ПК(о)-1 |
| Измерение светопоглощения | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 10 | ПК(о)-1 |
| Воспроизводимость СФ-анализа и пути ее повышения | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 20 | ПК(о)-1 |
| Фотометрические реакции. Основные требования к фотометрической реакции. | Подготовка доклада. | РК, Д | 20 | ПК(о)-1 |
| Обзор органических фотометрических реагентов | Проработка учебной литературы, лекций | Т, РК | 10 | ПК(о)-1 |
| Гетерополикомплексы в анализе | Проработка учебной литературы, лекций. | УО, РК | 10 | ПК(о)-1 |
| Всего в 3-м семестре-92 часа | | | | |

### 4.5 Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

### 4.6 Практические занятия

| № п/п | № раздела | Содержание практических занятий (темы) | Кол-во часов |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Возможности определения веществ на основе спектров каждого типа. | 4 |
| | | Виды ошибок (инструментальная, фоновая, кюветная, реакционная), реальный вклад каждой в общую погрешность и минимизация общей. | |
| 2. | 2 | Измерение светопоглощения.<br>Связь вероятности поглощения кванта с молярным коэффициентом.<br>Количественные характеристики светопоглощения. | 2 |
| 3. | | Влияние различных факторов на коэффициент вариации для спектрофотометрического определения в целом. | 2 |
| | | Связь инструментальной ошибки с оптической плотностью раствора и "качеством прибора" (кривая Шмидта). | 2 |
| 4. | 3 | Принципы работы и основные узлы прибора, измеряющего светопоглощение. | 2 |
| 5. | 3 | Критерии сравнения реагентов. | 2 |
| 6. | 3 | Сравнение спектров для разных типов поглощающих веществ: аква- и ацидокомплексов, органических веществ с хромофорными группами; их комплексов с металлами, комплексов переноса заряда.Реакции образования ГПК, разрушение их кислотами и комплексантами. | 3 |
| | Всего за 3-ем семестре -17 | | |

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

**4.1. Структура дисциплины.**

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет 4зачетных единиц ( 180 академических часа).

| Вид работы | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестры | | Всего |
| | 3 | - | 4 |
| Общая трудоемкость | 180/5 | - | 180/5 |
| Аудиторная работа: | 42 | - | 42 |
| *Лекции (Л)* | 12 | - | 12 |
| *Практические занятия (ПЗ)* | 24 | - | 24 |
| *Лабораторные работы (ЛР)* | - | - | - |
| Самостоятельная работа | 144 | - | 144 |
| Самостоятельное изучение разделов | 144 | - | 144 |
| Вид итогового контроля – экзамен | 36 | - | 36 |

**4.3. Разделы дисциплины и виды занятий, изучаемые в VI семестре**

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | СР |
| | | | Л | ПР | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Раздел 1. Электронно-колебательно-вращательные спектры поглощения молекул. | 28 | 2 | 4 | 20 |
| 2 | Измерение светопоглощения | 28 | 2 | 4 | 20 |
| 3 | Воспроизводимость СФ-анализа и пути ее повышения | 26 | 2 | 4 | 25 |
| 4 | Фотометрические реакции. Основные требования к фотометрической реакции. | 24 | 2 | 4 | 25 |
| 5 | Обзор органических фотометрических реагентов | 24 | 2 | 6 | 25 |
| 6 | Гетерополикомплексы в анализе | 14 | 4 | 6 | 25 |
| | **Итого** | 180+36 | 12 | 24 | **144** |

### 4.4 Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т. ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетен-ции |
|---|---|---|---|---|
| Раздел 1. Электронно-колебательно-вращательные спектры поглощения молекул. | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 4 | ПК(о)-1 |
| Измерение светопоглощения | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 20 | ПК(о)-1 |
| Воспроизводимость СФ-анализа и пути ее повышения | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 20 | ПК(о)-1 |
| Фотометрические реакции. Основные требования к фотометрической реакции. | Подготовка доклада. | РК, Д | 25 | ПК(о)-1 |
| Обзор органических фотометрических реагентов | Проработка учебной литературы, лекций | Т, РК | 25 | ПК(о)-1 |
| Гетерополикомплексы в анализе | Проработка учебной литературы, лекций. | УО, РК | 25 | ПК(о)-1 |
| Всего в 4-ом семестре -144 | | | | |

### 4.5 Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

### 4.6 Практические занятия

| № п/п | № раздела | Содержание практических занятий (темы) | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Возможности определения веществ на основе спектров каждого типа.<br>Виды ошибок (инструментальная, фоновая, кюветная, реакционная), реальный вклад каждой в общую погрешность и минимизация общей. | 4 |
| 2 | 2 | Измерение светопоглощения.<br>Связь вероятности поглощения кванта с молярным коэффициентом.<br>Количественные характеристики светопоглощения. | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | 2 | Влияние различных факторов на коэффициент вариации для спектрофотометрического определения в целом. | 2 |
| | | Связь инструментальной ошибки с оптической плотностью раствора и "качеством прибора" (кривая Шмидта). | 2 |
| 4 | 3 | Принципы работы и основные узлы прибора, измеряющего светопоглощение. | 2 |
| 5 | 3 | Критерии сравнения реагентов. | 2 |
| 6 | 3 | Сравнение спектров для разных типов поглощающих веществ: аква- и ацидокомплексов, органических веществ с хромофорными группами; их комплексов с металлами, комплексов переноса заряда.<br>Реакции образования ГПК, разрушение их кислотами и комплексантами. | 4 |

**4.7 Курсовая работа** – не предусмотрена учебным планом

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

1. Гржегоржевский К.В. Основы молекулярной спектроскопии. Спектры оптического поглощения и люминесценции, применение в изучении полиоксометаллатных нанокластеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гржегоржевский К.В., Остроушко А.А.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 212 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66564.html.— ЭБС «IPRbooks»
2. Неудачина Л.К. Физико-химические основы применения координационных соединений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Неудачина Л.К., Лакиза Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 124 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68499.html.— ЭБС «IPRbooks»

**6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

**Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по методам обнаружения, разделения и концентрирования**

1.Сформулируйте требования, предъявляемые к фотометрическим реагентам. Перечислите типичные источники излучения в спектрофотометрии. В какой области спектра они излучают?

2.В каких единицах выражается коэффициент поглощения, если концентрация выражена в мкг/мл?

3.Пропускание раствора с концентрацией 10,0 мкг/мл вещества, измеренное в кювете

длиной 1,3 см, равно 22,0%. Рассчитайте коэффициент поглощения вещества.
4.Перечислите основные особенности анализа вещества по ИК-спектрам.
5.Назовите основные источники излучения в ИК-спектроскопии

**Тестовые задания:**

1. Какой реагент необходим для нефелометрического определения сульфатов?
1) BaCl2 2) CuCl2 3) NH4SCN 4) AgCl
2. Каково преимущество нефелометрии? Возможность определения:
1) малых концентраций; 2) высоких концентраций;
3) коллоидных систем; 4) истинных растворов.
3. Какие реакции наиболее часто используются в спектрофотометрии?
1) реакции осаждения
2) реакции комплексообразования
3) окислительно-восстановительные реакции
4) реакции гидролиза
4. Какие значения абсорбции (А) измеряются с наименьшей погрешностью?
1) 0 - 0,2; 2) 0,2 - 0,8; 3) 0,8 - 2,0; 4) 0,05 - 0,1.
5.Какая часть спектра соответствует ультрафиолетовой области?
1) 400 - 750 нм; 2) 200 - 400 нм; 3) < 200 нм; 4) > 750 нм.

- 400 нм; 3) < 200 нм; 4) > 750 нм.

**Практическая работа**
**Возможности определения веществ на основе спектров каждого типа.**
**Цель работы:**

1. Ознакомиться с теорией строения атома
2.Ознакомиться с закономерностями расположения спектральных серий и спектральных линий в спектре атома водорода.
3.Подтвердить справедливость сериальной формулы Бальмера.
4. Ознакомиться с характером спектров излучения газов, паров, и твёрдых тел.

Теоретическое введение

В 1911 году Э. Резерфордом была предложена *ядерная (планетарная) модель атома*. В центре атома химического элемента с порядковым номером $Z$ в таблице Менделеева расположено маленькое (диаметр $10^{-15}$-$10^{-14}$ м) массивное (99,95% массы атома) ядро, заряд которого + $Ze$ ($e$ – элементарный заряд). Вокруг ядра, подобно планетам, под действием силы Кулона вращаются $Z$ отрицательно заряженных электронов, образуя электронную оболочку атома (рисунок 4.1). Атом в целом нейтрален.

Планетарная модель атома Резерфорда явилась крупным шагом в развитии знаний о строение атома, однако не смогла объяснить длительность существования атома (его устойчивость), поскольку противоречила законам классической физики. Преодоление возникших трудностей потребовало создание новой – *квантовой* – теории строения атома.

В 1913 году датский физик Нильс Бор предложил отказаться от многих представлений классической физики и сформулировал *постулаты*, на основе которых должна строиться новая теория строения атома:

1. *Постулат стационарных состояний*: В атоме существуют стационарные орбиты, находясь на которых электрон обладает дискретным значением энергии $E_n$ ($n$ - номер орбиты); в стационарном состояние атом не поглощает и не излучает энергию.
2. *Правило частот*: При переходе электрона со стационарной орбиты с номером $n$ на стационарную орбиту с номером $k$ происходит (рисунок 4.2):
– излучение фотона с энергией $h\nu_{nk}$, если $n > k$ (например, переход с уровня $E_3$ на $E_2$);

– поглощение фотона с энергией $h\nu_{nk}$, если $n < k$ (например, переход с уровня $E_1$ на $E_2$). Энергия фотона равна разности энергии электрона на орбитах:

$E_ф = h\nu_{nk} = E_n - E_k$.

Новая теория строения атома позволила:
1. Рассчитать радиус первой орбиты электрона в атоме водорода ($Z = 1$; $n = 1$) - *первый боровский радиус*

,

где $m_e = 9{,}11 \cdot 10^{-31}$ кг - масса электрона;
$e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл – заряд электрона;
$e_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м – электрическая постоянная;
$\hbar = h/2\pi = 6{,}63 \cdot 10^{-34}$ Дж/с - постоянная Планка;
а также рассчитать радиус $n$-ой орбиты электрона для водородоподобных систем (состоящих из ядра с зарядом $Ze$ и одного электрона)

; $n = 2, 3, \ldots,$ (4.1)

т. е. тем самым подтвердить, что радиусы стационарных орбит электрона $r_n$ имеют дискретные значения и пропорциональны квадратам целых чисел

**Перечень тем для рефератов**

1. Изучение кинетики реакции комплексообразования кобальта с реактивом Ильинского; никеля с диметилглиоксимом.
2. Исследование оптимальных условий ($\Delta\lambda$, $\lambda_{мах}$, MeR, $pH_{опт}$) комплексообразования кобальта с α-нитрозо-β-нафтол, диметилглиоксимата никеля.
3. Определение основных метрологических характеристик и установление границ определяемых концентраций реакций образования окрашенного комплекса кобальта с реактивом Ильинского, никеля с диметилглиоксимом.
4. Сопоставить фотометрический и йодометрический методы определения меди в сплавах.
5. Исследовать подчинение закону Бугера-Ламберта-Бера интенсивности окраски продукта реакции аскорбиновой кислоты с молибденофосфорным реактивом.

**Этапы формирования и оценивания компетенций**

| **Контролируемые разделы (темы) дисциплины** | **Код компетенции (или ее части)** | **Наименование оценочного средства** |
|---|---|---|
| Раздел 1. Электронно-колебательно-вращательные спектры поглощения молекул. | ПК(о)-1 | УО, РК |
| Измерение светопоглощения | ПК(о)-1 | Д, РК |
| Воспроизводимость СФ-анализа и пути ее повышения | ПК(о)-1 | Д, РК |
| Фотометрические реакции. Основные требования к фотометрической реакции. | ПК(о)-1 | РК, Д |
| Обзор органических фотометрических реагентов | ПК(о)-1 | Т, РК |
| Гетерополикомплексы в анализе | ПК(о)-1 | УО, РК |

| | | |
|---|---|---|

**Шкала и критерии оценивания письменных и творческих работ**

| Баллы | Критерии |
|---|---|
| 5 | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. |
| 4 | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. |
| 3 | Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. |
| 2-1 | Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ. |
| 0 | Не было попытки выполнить задание. |

**Шкала и критерии оценивания тестовых заданий**

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| «Отлично» | Задание выполнено на 91 - 100% |
| «Хорошо» | Задание выполнено на 81 - 90% |
| «Удовлетворительно» | Задание выполнено на 51 - 80% |
| «Неудовлетворительно» | Задание выполнено на 10 - 50% |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а

также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 8.1 Основная литература

1. Гржегоржевский К.В. Основы молекулярной спектроскопии. Спектры оптического поглощения и люминесценции, применение в изучении полиоксометаллатных нанокластеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гржегоржевский К.В., Остроушко А.А.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 212 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66564.html.— ЭБС «IPRbooks»
2. Неудачина Л.К. Физико-химические основы применения координационных соединений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Неудачина Л.К., Лакиза Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 124 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68499.html.— ЭБС «IPRbooks»

### 8.2 Дополнительная литература

1. Кудряшова, А. А. Химические реакции в аналитической химии с примерами и задачами для самостоятельного решения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Кудряшова. — Электрон. текстовые данные. — Самара : РЕАВИЗ, 2011. — 75 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/10157.html

2. (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : практикум / Валова В. Д. (Копылова), Е. И. Паршина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2015. — 199 c. — 978-5-394-01301-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/10905.html

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ”Интернет” (далее - сеть ”Интернет”), необходимых для освоения дисциплины.

1. www.iprbookshop.ru
2. www.knigafond.ru
3. http://www.pedagogika-rao.ru
4. http://elibrary.ru – Научная электронная библиотека, система РИНЦ
5. . http://www.newlibrary.ru/genre/nauka/himija/spektralnye_metody_analiza
6. . http://www.inet-knigi.org/Knigi/Himiya/
7. http://pedsovet.org/-интернет педсовет
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - Режим доступа: http:// e.lanbook.com

### 9.1 Состав программного обеспечения

1. Единая электронная образовательная система U-complex

2. Антиплагиат
3. Операционная система Windows
4. Компьютерная программа для химиков AcidBaseLab
5. Компьютерная программа для химиков ChemLab

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Теоретические знания, полученные из курса лекций, закрепляются на лабораторных занятиях. Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях (3-28 «Лаборатория аналитической химии №1», 3-18- «Лаборатория химии №2» с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения. В учебно-методическом пособии по лабораторному практикуму указывается перечень средств обучения, формулируется цель проведения и содержание каждой лабораторной работы. По результатам, полученным при выполнении лабораторных работ, оформляют лабораторный отчет. Отчет оценивается по содержанию теоретической информации, правильности обработки полученных экспериментальных данных и верности их интерпретации.

Методические указания по оформлению отчета по лабораторным работам.

Оформление отчета выполняется в печатной форме. В отчете должны быть приведены: цель работы; краткое изложение теоретических основ, методика проведения работы; обработка и обсуждение полученных результатов, выводы.

Набор текста должен быть сделан в текстовом редакторе Microsoft Word для Windows любой версии.

При наборе текста следует выдерживать следующие обязательные требования:

1. Отступы слева – 30 мм и справа - 10 мм, сверху, снизу – 20 мм.
2. Шрифт основного текста - Times New Roman; размер 14 пунктов (кегль), 1,5 интервал.
3. Абзацный отступ равен 5 печатным знакам.
4. Нумерация страниц – внизу.
5. Заголовки, подзаголовки, рисунки, таблицы, формулы отделяются от основного текста межстрочным расстоянием.

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

Единая электронная образовательная система U-complex
Антиплагиат

Видео-лекции
Электронные учебники
Электронные презентации
Компьютерное тестирование

**12 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Лекционные занятия проводятся в аудитории 2-02 лекционного корпуса (Б) (корпус кампуса) Чеченского государственного университета, оснащенной также и презентационной техникой.

Лабораторные работы проводятся в учебных лабораториях кафедры общей химии (3-28, 3-18), которые оснащены вытяжными шкафами и основным лабораторным оборудованием:

*для взвешивания* – весы технохимические и аналитические;

*для фильтрования* – воронки стеклянные, фарфоровые, колбы Бунзена, насосы Камовского, вакуумные насосы;

*для высушивания и прокаливания веществ* – эксикаторы, чашки Петри, фарфоровые чашки, тигли, спиртовки, сушильные шкафы, муфельные печи;

*для приготовления растворов* – стаканы, мерные колбы, мерные цилиндры, пипетки, наборы ареометров;

*для проведения различных опытов по получению веществ и выявлению их химических свойств* – стеклянные пробирки, стаканы, колбы и реторты; колбы Вюрца;

воронки капельные, склянки Дрекселя, Тищенко и другие промывные склянки;

фарфоровые чашки, стаканы, тигли, ступки с пестиками; аппараты Киппа, газометры, озонаторы, калориметры, термометры, колбонагреватели;

водяные, масляные и песчаные бани;

холодильники Либиха, воздушные холодильники, кристаллизаторы; приборы для наблюдения электропроводности, для электролиза; гальванические элементы; вольтметры, термопары, лабораторные автотрансформаторы;

перемешивающее устройство, центрифуга, колбонагреватели;

столы лабораторные и пристенные с подведенными - водой и переменным током 220 В;

химические шкафы для хранения: реактивов; посуды; приборов; халатов, верхней одежды, вытяжные шкафы, набор ареометров, калориметр, pH-метр, спектрофотометр, фотоколориметр, лабораторный микроскоп.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧ КАДЫРОВА»

---

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Химия»

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
# УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Кинетика и равновесие химических реакций»

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | Химия |
| Код направления подготовки | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная/Очно-заочная |
| Код дисциплины | Б1.0.07 |

Грозный, 2023 г.

Байсангурова А.А. Рабочая программа дисциплины «Кинетика и равновесие химических реакций» /сост. А.А. Байсангурова – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №1 от 03.09. 2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – «Химия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

© Байсангурова А.А., 2023 г.
©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

**Содержание**


| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 5 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 13 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 13 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 16 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 16 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 17 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 17 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 18 |
| 12. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 18 |

**1.Цели и задачи дисциплины**

**Цель:**

- дать основные сведения о теоретических основах химической кинетики и катализа, механизма химических реакций.

**Задачи**

-сформировать основные понятия и представления о важнейших физико-химических процессах, закономерностях и принципах; -помочь осмыслить механизм влияния физико-химических процессов для понимания явлений;

- научить наблюдать, выявлять и оценивать результаты своей работы; обеспечить формирование у студентов умений и навыков осуществления учебно-познавательной и профессиональной деятельности

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Процесс изучения дисциплины «Химия функциональных неорганических материалов»» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:

| Группа компетенций | Категория компетенций | Код наименование |
|---|---|---|
| Профессиональные | Специальные знания и умения, необходимые для эффективного решения задач в производственной деятельности | ПК(о)-1: Способен использовать фундаментальные знания структуры и свойств неорганических веществ и материалов в решении задач химической направленности |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Наименование индикатора компетенции | |
|---|---|
| ПК(о)-1,1: Знает особенности структуры и свойств неорганических веществ и материалов, составляющих основу наукоемких областей народного хозяйства | ***знать:***<br>-основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;<br>-уравнения формальной кинетики и кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций.<br>***уметь:***<br>-выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;<br>-прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;<br>-составлять кинетические уравнения для простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса.<br>***владеть****:*<br>-методами проведения химического анализа;<br>-навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций |

| | |
|---|---|
| | при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; -навыками вычисления констант скорости реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента. |

**3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.0.07 «Кинетика и равновесие химических реакций» относится к обязательной части блока Дисциплины (модули). Изучается в 3 семестре. Она закладывает знания для научно- исследовательской практики и выполнения магистерских диссертаций. Дисциплина непосредственно связана с неорганической химией, физической химией и аналитической химией.

Программа каждого раздела строится на общих принципах рассмотрения взаимосвязи «Состав-структура-свойство» для разных типов неорганических материалов. Последовательно рассматриваются критерии выбора материалов, особенности их кристаллической и дефектной структуры, соответствующие Р-Т-х фазовые диаграммы и физико-химические условия получения материалов с заданными свойствами. Значительное внимание уделяется рассмотрению влияния микроструктуры материалов на функциональные свойства. Для наноматериалов анализируется роль размерного эффекта, процессы самоорганизации и стабилизации нанокристаллической структуры.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.**

**4.1 Структура дисциплины.**

Общая трудоемкость дисциплины на **очном отделении** составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

| Вид работы | Трудоемкость часов | |
|---|---|---|
| | Семестр | Всего |
| | 3 | |
| Общая трудоемкость | 72 | 72 |
| Аудиторная работа: | 34 | 34 |
| Лекции (Л) | 17 | 17 |
| Практические занятия (ПЗ) | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | 17 | 17 |
| Самостоятельная работа: | 38 | 38 |
| Курсовой проект(КП), курсовая работа (КР) | - | - |
| Расчетно-графическое задание (РГЗ) | - | - |
| Реферат (Р) | - | - |
| Эссе (Э) | - | - |

| | | |
|---|---|---|
| Самостоятельное изучение разделов | 38 | 38 |
| Зачет/экзамен | Зачет | Зачет |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | Раздел 1. Введение и основные понятия. Химическая кинетика как раздел физической химии. Связь кинетики с термодинамикой | Раздел 1. Введение и основные понятия. Химическая кинетика как раздел физической химии. Связь кинетики с термодинамикой<br>Сложные и простые реакции. Понятие о механизме реакции и элементарной стадии. Скорость реакции. Основные кинетические закономерности элементарных реакций. Молекулярность реакции. Основной постулат химической кинетики. Принцип независимости.<br>Формальная кинетика. Кинетическое уравнение. Порядок реакции. Кинетические обратимые и необратимые реакции.<br>Необратимые реакции нулевого и первого порядка. Период полупревращения и среднее время жизни в реакциях первого порядка.<br>Необратимые реакции второго и третьего порядка. Примеры. Реакции n-ого порядка. Методы определения порядка и кажущихся констант скоростей из экспериментальных данных, его достоинства и недостатки. Модификации интегрального метода. Дифференциальный метод обработки экспериментальных данных. Две модификации дифференциального метода. Сравнение интегрального и дифференциального методов. | РК, ЛБ |
| 2 | Раздел 2. Обратимые реакции 1-го и 2го порядка | Раздел 2. Обратимые реакции 1-го и 2-го порядка<br>Кинетика параллельных реакций 1-го, 2-го и смешанных порядков. Относительная реакционная способность соединений. Кинетическое исследование последовательных реакций 1-го порядка. | РК, ЛБ |
| 3 | Раздел 3. Кинетический анализ сложных реакций | Раздел 3. Кинетический анализ сложных реакций<br>Стационарный режим протекания реакции и принцип квазистационарности. Понятие о лимитирующей стадии процесса и принцип квазиравновесия.<br>Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент. Правило Вант-Гоффа. | РК, К |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Уравнение Аррениуса и его термодинамический вывод. Энергия активации и её определение из экспериментальных данных. Статистический смысл энергии активации. | |
| 4 | Раздел 4. Кинетика элементарных реакций | Раздел 4. Кинетика элементарных реакций Теория активных соударений (ТАС). Сечение соударения. Фактор соударения. Гипотеза Аррениуса, её достоинства и недостатки. Подсчёт числа двойных соударений. Формула Траутца-Льюиса. Предэкспоненциальный множитель. Нормальные, быстрые и медленные бимолекулярные реакции. Формула Хиншельвуда. Стерический множитель.<br>Мономолекулярные реакции в ТАС. Теория Линдемана, давление перехода. Сравнение эксперимента с теорией. Формула Хиншельвуда. Основные недостатки теорий Линдемана и Хиншельвуда. Мономолекулярные реакции в ТАК.<br>Понятие о современных теориях мономолекулярных реакций. Понятие о теории РРКМ (самостоятельно).<br>Тримолекулярные реакции в ТАС. | РК, ЛБ |
| 5 | Раздел 5. Основные представления теории активированного комплекса (ТАК) | Раздел 5. Основные представления теории активированного комплекса (ТАК)Поверхность потенциальной энергии в случае взаимодействия свободного атома с двухатомной молекулой. Полуэмпирический метод построения поверхностей потенциальной энергии Эйринга-Поляни (ППЭ). Энергия активации и координата реакции.<br>Вывод основного уравнения ТАК. Термодинамическая форма основного уравнения ТАК, теплота и энтропия активации. Связь теплоты активации с экспериментальной энергией активации. Сравнение ТАК и ТАС. | РК, ЛБ |
| 6 | Раздел 6. Реакции в растворах | Раздел 6. Реакции в растворах.<br>Применение теорий ТАС и ТАК к реакциям в растворах. Уравнение Бренстеда-Бьеррума. Фактор активности. Реакции между ионами в растворах. Энтропийное правило и его объяснение на основе эффекта электронаправленности. Солевые эффекты. | РК, (ДЗ) |
| 7 | Раздел 7. Сложные реакции | Раздел 7. Сложные реакции Общие замечания. Сопряжённые реакции. Примеры. Актор, акцептор, индуктор. Фактор индукции. Роль химической индукции в биологических сисраздел х.<br>Фотохимические реакции. Закон Гротгуса-Дрепера. Закон Вант-Гоффа, закон Ламберта-Бера, закон эквивалентности Эйнштейна. Квантовый выход | РК, ЛБ, Р |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | реакции. Первичные фотохимические процессы. Механизм Штерна-Фольмера. Экспериментальное определение квантового выхода первичного процесса. Вторичные фотохимические процессы. Фотосенсбилизация. | |
| 8 | Раздел 8. Цепные реакции | Раздел 8. Цепные реакции Сложные цепные и не цепные реакции. Частота, вероятность реакции, длина цепи. Природа активных частиц. Принцип неуничтожимости свободной валентности. Примеры цепных реакций. Основные стадии цепной реакции: инициирование, продолжение и обрыв цепи. Простые (неразветвлённые) и разветвлённые цепные реакции. Стадия разветвления цепи. Формальная кинетика цепных реакций.<br>Реакция окисления водорода как пример разветвлённой цепной реакции. Механизм и кинетика реакции. Принцип квазистационарности Н.Н. Семёнова. Теория пределов воспламенения Н.Н. Семёнова. Тепловой взрыв. | РК, ЛБ |
| 9 | Раздел 9. Каталитические реакции | Раздел 9. Каталитические реакции Определение понятий катализа и катализатора. Основные характерные особенности каталитических реакций. Классификация каталитических реакций. Природа действия катализаторов в сисраздел х с равновесным распределением энергии.<br>Факторы, определяющие каталитические свойства. Корреляционные соотношения Бренстеда-Поляни. Каталитическая активность и энергия промежуточного взаимодействия.<br>Гомогенный катализ в растворах. Кислотноосновной катализ. Классификация кислот и оснований по Бренстеду и Льюису. Соотношение общего и специфического кислотно-основного катализа.<br>Гетерогенный катализ. Промежуточное взаимодействие в гетерогенном катализе. Адсорбция как стадия гетерогенно-каталитической реакции. Теории гетерогенного катализа. Мультиплетная теория А.А. Баландина. Принцип энергетического и геометрического соответствия А.А. Баландина.<br>Ферментативный катализ. Общие сведения о кинетике и механизмах ферментативных реакций. Температурная зависимость кинетических постоянных. Уравнение Михаэлиса-Ментэн (самостоятельно).<br>Катализ комплексными соединениями переходных металлов. Гомогенные реакции гидрирования, их кинетика и катализ (самостоятельно). | РК, Р |

**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

**4.3 Разделы дисциплин и виды занятий, изучаемые в 3 семестре**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Количество часов | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | СР |
| | | | Л | ЛР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Раздел 1. Введение и основные понятия. Химическая кинетика как раздел физической химии. Связь кинетики с термодинамикой | 6 | 1 | 1 | 4 |
| 2. | Раздел 2. Обратимые реакции 1-го и 2-го порядка | 8 | 2 | 2 | 4 |
| 3. | Раздел 3. Кинетический анализ сложных реакций | 8 | 2 | 2 | 4 |
| 4. | Раздел 4. Кинетика элементарных реакций | 8 | 2 | 2 | 4 |
| 5. | Раздел 5. Основные представления теории активированного комплекса (ТАК) | 8 | 2 | 2 | 4 |
| 6. | Раздел 6. Реакции в растворах | 10 | 2 | 2 | 6 |
| 7. | Раздел 7. Сложные реакции | 8 | 2 | 2 | 4 |
| 8. | Раздел 8. Цепные реакции | 8 | 2 | 2 | 4 |
| 9. | Раздел 9. Каталитические реакции | 8 | 2 | 2 | 4 |
| | **Всего** | **72** | **17** | **17** | **38** |

**4.4 Самостоятельная работа студентов**

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т. ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Раздел 1. Введение и основные понятия. Химическая кинетика как раздел физической химии. Связь кинетики с термодинамикой | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 6 | ПК(о)-1,1 |
| Раздел 2. Обратимые реакции 1-го и 2-го порядка | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 8 | ПК(о)-1,1 |
| Раздел 3. Кинетический анализ сложных реакций | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 8 | ПК(о)-1,1 |
| Раздел 4. Кинетика элементарных реакций | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 8 | ПК(о)-1,1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Раздел 5. Основные представления теории активированного комплекса (ТАК) | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 8 | ПК(о)-1,1 |
| Раздел 6. Реакции в растворах | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 10 | ПК(о)-1,1 |
| Раздел 7. Сложные реакции | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 8 | ПК(о)-1,1 |
| Раздел 8. Цепные реакции | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 8 | ПК(о)-1,1 |
| Раздел 9. Каталитические реакции | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 8 | ПК(о)-1,1 |
| **Всего часов в 3 семестре: 38** | | | | |

**4.5. Лабораторные работы**

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Изучение скорости инверсии тростникового сахара | 2 |
| 2 | 2 | Изучение скорости мутаротации глюкозы. | 2 |
| 3 | 4 | Изучение скорости разложения пероксида водорода газометрическим методом. | 2 |
| 4 | 5 | Изучение скорости гидролиза уксусного ангидрида методом электрической проводимости | 2 |
| 5 | 7 | Изучение кинетики реакции окисления тиомочевины и тиоацетамида гексацианоферрат(III) в щелочном растворе. | 3 |
| 6 | 8 | Изучение кинетики фотохимического разложения пероксида водорода. | 2 |
| Итого: | | | 17 |

**4.6 Практические занятия (семинары) –** не предусмотрены учебным планом

**4.7 Курсовой проект (курсовая работа**) - не предусмотрен учебным планом

**ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

**4.3 Разделы дисциплин и виды занятий, изучаемые в (3) семестре**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Количество часов | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | СР |
| | | | Л | ЛР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Раздел 1. Введение и основные понятия. Химическая кинетика как раздел физической химии. Связь кинетики с термодинамикой | 8 | 2 | 2 | 4 |
| 2. | Раздел 2. Обратимые реакции 1-го и 2-го порядка | 10 | 2 | 4 | 4 |
| 3. | Раздел 3. Кинетический анализ сложных реакций | 10 | 2 | 4 | 4 |
| 4. | Раздел 4. Кинетика элементарных реакций | 4 | | 2 | 2 |
| 5. | Раздел 5. Основные представления теории активированного комплекса (ТАК) | 8 | 2 | 2 | 4 |
| 6. | Раздел 6. Реакции в растворах | 8 | 2 | 4 | 2 |
| 7. | Раздел 7. Сложные реакции | 10 | 2 | 4 | 4 |
| 8. | Раздел 8. Цепные реакции | 6 | | 2 | 4 |
| 9. | Раздел 9. Каталитические реакции | 8 | 2 | 4 | 4 |
| | **Всего** | **72** | **14** | **28** | **30** |

### 4.4 Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т. ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Раздел 1. Введение и основные понятия. Химическая кинетика как раздел физической химии. Связь кинетики с термодинамикой | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 3 | ПК(о)-1,1 |
| Раздел 2. Обратимые реакции 1-го и 2-го порядка | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 3 | ПК(о)-1,1 |
| Раздел 3. Кинетический анализ сложных реакций | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 4 | ПК(о)-1,1 |
| Раздел 4. Кинетика элементарных реакций | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 3 | ПК(о)-1,1 |
| Раздел 5. Основные представления теории активированного комплекса (ТАК) | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 3 | ПК(о)-1,1 |
| Раздел 6. Реакции в растворах | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 4 | ПК(о)-1,1 |
| Раздел 7. Сложные реакции | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 3 | ПК(о)-1,1 |
| Раздел 8. Цепные реакции | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 3 | ПК(о)-1,1 |
| Раздел 9. Каталитические реакции | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 4 | ПК(о)-1,1 |
| **Всего часов в 3 семестре: 30** | | | | |

### 4.5 Лабораторные работы

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Изучение скорости инверсии тростникового сахара | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | 2 | Изучение скорости мутаротации глюкозы. | 4 |
| 3 | 4 | Изучение скорости разложения пероксида водорода газометрическим методом. | 4 |
| 4 | 5 | Изучение скорости гидролиза уксусного ангидрида методом электрической проводимости | 4 |
| 5 | 7 | Изучение кинетики реакции окисления тиомочевины и тиоацетамида гексацианоферрат(III) в щелочном растворе. | 4 |
| 6 | 8 | Изучение кинетики фотохимического разложения пероксида водорода. | 4 |
| 7 | 9 | Каталитические реакции | 4 |
| Итого: | | | 28 |

**4.6 Практические занятия (семинары) –** не предусмотрены учебным планом

**4.7. Курсовой проект (курсовая работа) –** не предусмотрены учебным планом

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

1.Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия, М.: Высшая школа, 1998.
2. Гольбрайх З.Е. Маслов Г.И. «Сборник задач и упражнений по химии» М.: Высш. Шк., 1997.
3. Дикерсон Р., Грей Г., Хейт Дж. Основные законы химии, М.: Мир, 1982.
4. Оленин С.С., Фадеев Г.Н. Неорганическая химия, М.: Высшая школа,
5. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: Учеб. для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2002. – 448с.
6. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии 14-е изд.
Учебно-практическое пособие.Серия: Бакалавр. Академический курс Гриф: УМО ВО Код книги: 383421 2015 г. 236 с. ISBN: 978-5-9916-4780-9 Цена 339.00р.....
7. Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум.
Учебное пособие для вузов серия: бакалавр. Академический курс
8. Росин И.В., Томина Л.Д., Аликина И.Б., Бабкина С.С., Белова Л.Н., Елфимов В.И., Мясоедов Е.М., Ярошинский А.И. Гриф: МО Код книги: 378862 2014 г. 477 с. ISBN: 978-5-9916-1868-7 Цена 599.00р.
9. Глинка Н.Л. ОБЩАЯ ХИМИЯ 19-е изд., пер. и доп. Учебник для академического бакалавриатаСерия: Бакалавр. Академический курс Гриф: УМО ВО Код книги: 384406 2015 г. 900 с. ISBN: 978-5-9916-5055-7 Цена 1 229.00р.
10. Глинка Н.Л. ПРАКТИКУМ ПО ОБЩЕЙ ХИМИИ. Серия: Бакалавр. Академический курс Гриф: УМО ВО Код книги: 381020 2015 г. 248 с. ISBN: 978-5-9916-4058-9

**6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

**Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по методам обнаружения, разделения и концентрирования**

1.Химическая кинетика как раздел физической химии.
2.Необратимые реакции нулевого и первого порядка. Период полупревращения и среднее время жизни в реакциях первого порядка.
3.Необратимые реакции второго и третьего порядка. Примеры. Реакции n-ого порядка.
4.Методы определения порядка и кажущихся констант скоростей из экспериментальных данных, его достоинства и недостатки.
5.Модификации интегрального метода.
6.Дифференциальный метод обработки экспериментальных данных.
7.Две модификации дифференциального метода. Сравнение интегрального и дифференциального методов.

**Контрольная работа 1. Термодинамика и кинетика**
Вариант 1.

1. Определите стандартную $\Delta H$ реакции: $CO_{(г)} + ½\ O_{2(г)} = CO_{2(г)}$

2. Определите возможность протекания реакции $NH_4Cl_{(т)} + NaOH_{(т)} = NaCl_{(т)} + H_2O_{(г)} + NH_{3(г)}$
при стандартных условиях и при повышенной температуре.

3. Определить энтальпию образования $H_2O_{(г)}$ при 500 $^oC$ исходя из стандартной теплоты образования (-241,60 кДж/моль) и считая газы, участвующие в реакции идеальными.

4. Определите температурный коэффициент и энергию активации реакции, если известно, что при изменении температуры от 20 $^oC$ до 45 $^oC$ скорость ее возрастает в 6 раз.

Образец билета на первый экзамен

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»
Биолого-химический факультет
Кафедра «Химия»
04.03.01 «Химия»
Учебная дисциплина «Аналитическая химия»
Утвержден на заседании кафедры от 3 сентября 2023 г., протокол №1

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Химическая кинетика как раздел физической химии. Общая характеристика катионов 1 аналитической группы
2.Полуэмпирический метод построения поверхностей потенциальной энергии Эйринга-Поляни (ППЭ).
3.Определите возможность протекания реакции NH4Cl(т) + NaOH(т) = NaCl(т) + H2O(г) +

NH3(г)
при стандартных условиях и при повышенной температуре.

**Этапы формирования и оценивания компетенций**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| **1** | Раздел 1. Введение и основные понятия. Химическая кинетика как раздел физической химии. Связь кинетики с термодинамикой | ПК(о)-1.1 | ЛР, УО, РК |
| **2** | Раздел 2. Обратимые реакции 1-го и 2-го порядка | ПК(о)-1.1 | ЛР, УО, РК |
| **3** | Раздел 3. Кинетический анализ сложных реакций | ПК(о)-1.1 | ЛР, УО, РК |
| **4** | Раздел 4. Кинетика элементарных реакций | ПК(о)-1.1 | ЛР, УО, РК |
| **5** | Раздел 5. Основные представления теории активированного комплекса (ТАК) | ПК(о)-1.1 | ЛР, УО, РК |
| **6** | Раздел 6. Реакции в растворах | ПК(о)-1.1 | ЛР, УО, РК |
| **7** | Раздел 7. Сложные реакции | ПК(о)-1.1 | ЛР, УО, РК |
| **8** | Раздел 8. Цепные реакции | ПК(о)-1.1 | ЛР, УО, РК |
| **9** | Раздел 9. Каталитические реакции | ПК(о)-1.1 | ЛР, УО, РК |

**Шкала и критерии оценивания письменных и творческих работ**

| Баллы | Критерии |
|---|---|
| 5 | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. |
| 4 | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. |
| 3 | Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. |
| 2-1 | Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ. |
| 0 | Не было попытки выполнить задание. |

**Шкала и критерии оценивания тестовых заданий**

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| «Отлично» | Задание выполнено на 91 - 100% |
| «Хорошо» | Задание выполнено на 81 - 90% |
| «Удовлетворительно» | Задание выполнено на 51 - 80% |
| «Неудовлетворительно» | Задание выполнено на 10 - 50% |
| | |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 8.1 Основная литература

1. Росин И.В., Томина Л.Д. Общая и неорганическая химия. современный курс. Учебник для академического бакалавриата. 2014 г.1338 с.
Серия: Бакалавр. Академический курс
2. Глинка Н.Л. Общая химия 19-е изд., пер. и доп. Учебник для академического бакалавриата. 2015 г. 900 с. Серия: Бакалавр. Академический курс.
4. Глинка Н.Л. Практикум по общей химии. Учебное пособие для академического бакалавриата.2015 г.248 с. Серия: Бакалавр. Академический курс

### 8.2 Дополнительная литература:

1.Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия, М.: Высшая школа, 1998.
2. Гольбрайх З.Е. Маслов Г.И. «Сборник задач и упражнений по химии» М.: Высш. Шк., 1997.
3. Дикерсон Р., Грей Г., Хейт Дж. Основные законы химии, М.: Мир, 1982.
4. Оленин С.С., Фадеев Г.Н. Неорганическая химия, М.: Высшая школа,
5. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: Учеб. для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2002. – 448с.
6. Глинка Н.Л. ЗАДАЧИ И УПРАЖНЕНИЯ ПО ОБЩЕЙ ХИМИИ 14-е изд. Учебно-практическое пособие.Серия: Бакалавр. Академический курс Гриф: УМО ВО Код книги: 383421 2015 г. 236 с. ISBN: 978-5-9916-4780-9 Цена 339.00р.....
7. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ. Учебное пособие для вузов Серия: Бакалавр. Академический курс
8. Росин И.В., Томина Л.Д., Аликина И.Б., Бабкина С.С., Белова Л.Н., Елфимов В.И., Мясоедов Е.М., Ярошинский А.И. Гриф: МО Код книги: 378862 2014 г. 477 с. ISBN: 978-5-9916-1868-7 Цена 599.00р.
9. Глинка Н.Л. ОБЩАЯ ХИМИЯ 19-е изд., пер. и доп. Учебник для академического бакалавриатаСерия: Бакалавр. Академический курс Гриф: УМО ВО Код книги: 384406 2015 г. 900 с. ISBN: 978-5-9916-5055-7 Цена 1 229.00р.
10. Глинка Н.Л. ПРАКТИКУМ ПО ОБЩЕЙ ХИМИИ. Серия: Бакалавр. Академический курс Гриф: УМО ВО Код книги: 381020 2015 г. 248 с. ISBN: 978-5-9916-4058-9

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ”Интернет” (далее - сеть ”Интернет”), необходимых для освоения дисциплины.

1. ЭБС IPRbooks
2. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс].
3. Консультант Плюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. –
4. ООО Научная электронная библиотека. Интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования. http://elibrary.ru/
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (http://window.edu.ru/).

### 9.1.Состав программного обеспечения

1. Единая электронная образовательная система U-complex
2. Антиплагиат
3. Операционная система Windows

4. Компьютерная программа для химиков AcidBaseLab
5. Компьютерная программа для химиков ChemLab

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

Теоретические знания, полученные из курса лекций, закрепляются на лабораторных занятиях. Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях (2-16 «Лаборатория аналитической химии №1», 2-25 «Лаборатория аналитической химии №2» с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения. В учебно- методическом пособии по лабораторному практикуму указывается перечень средств обучения, формулируется цель проведения и содержание каждой лабораторной работы. По результатам, полученным при выполнении лабораторных работ, оформляют лабораторный отчет. Отчет оценивается по содержанию теоретической информации, правильности обработки полученных экспериментальных данных и верности их интерпретации.

Методические указания по оформлению отчета по лабораторным работам.

Оформление отчета выполняется в печатной форме. В отчете должны быть приведены: цель работы; краткое изложение теоретических основ, методика проведения работы; обработка и обсуждение полученных результатов, выводы.

Набор текста должен быть сделан в текстовом редакторе Microsoft Word для Windows любой версии.

При наборе текста следует выдерживать следующие обязательные требования:

1. Отступы слева – 30 мм и справа - 10 мм, сверху, снизу – 20 мм.
2. Шрифт основного текста - Times New Roman; размер 14 пунктов (кегль), 1,5 интервал.
3. Абзацный отступ равен 5 печатным знакам.
4. Нумерация страниц – внизу.
5. Заголовки, подзаголовки, рисунки, таблицы, формулы отделяются от основного текста межстрочным расстоянием.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

Единая электронная образовательная система U-complex
Антиплагиат
Видео-лекции
Электронные учебники
Электронные презентации

Компьютерное тестирование

## 12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Лекционные занятия проводятся в аудитории 4-01 лекционного корпуса (Б) (корпус кампуса) Чеченского государственного университета, оснащенной также и презентационной техникой.

Лабораторные работы проводятся в учебных лабораториях кафедры химии (3-23, 2-18), которые оснащены вытяжными шкафами и основным лабораторным оборудованием:

*для взвешивания* – весы технохимические и аналитические;

*для фильтрования* – воронки стеклянные, фарфоровые, колбы Бунзена, насосы Камовского, вакуумные насосы;

*для высушивания и прокаливания веществ* – эксикаторы, чашки Петри, фарфоровые чашки, тигли, спиртовки, сушильные шкафы, муфельные печи;

*для приготовления растворов* – стаканы, мерные колбы, мерные цилиндры, пипетки, наборы ареометров;

*для проведения различных опытов по получению веществ и выявлению их химических свойств* – стеклянные пробирки, стаканы, колбы и реторты; колбы Вюрца;

воронки капельные, склянки Дрекселя, Тищенко и другие промывные склянки;

фарфоровые чашки, стаканы, тигли, ступки с пестиками; аппараты Киппа, газометры, озонаторы, калориметры, термометры, колбонагреватели;

водяные, масляные и песчаные бани;

холодильники Либиха, воздушные холодильники, кристаллизаторы; приборы для наблюдения электропроводности, для электролиза; гальванические элементы; вольтметры, термопары, лабораторные автотрансформаторы;

перемешивающее устройство, центрифуга, колбонагреватели;

столы лабораторные и пристенные с подведенными - водой и переменным током 220 В;

химические шкафы для хранения: реактивов; посуды; приборов; халатов, верхней одежды, вытяжные шкафы, набор ареометров, калориметр, pH-метр, спектрофотометр, фотоколориметр, лабораторный микроскоп.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

---

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Химия»

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Основы неорганического синтеза»

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | Химия |
| Код направления подготовки | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Неорганическая химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная/очно-заочная |
| Код дисциплины | Б1.О.О8 |

Грозный, 2023 г.

Магомадова М.А. Рабочая программа дисциплины «Основы неорганического синтеза» /сост. Магомадова М.А. – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №1 от 03 сентября 2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – «Химия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

© Магомадова М.А., 2023 г.
© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Содержание


| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 6 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 6 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 11 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 12 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 16 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 16 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 17 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 18 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 18 |
| 12. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 19 |

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель освоения дисциплины**: получение базового образования по всем аспектам современной основы неорганического синтеза  формирования компетенции в области выявления взаимосвязи всех изученных ранее дисциплин, ознакомление с современными методами синтеза неорганических соединений, а также методами их идентификации

**Задачи дисциплины:** развитие теории всех химических и физико-химических методов анализа и операций, с которыми сталкивается химик- аналитик в процессе разработки, совершенствования и повседневного выполнения различных методик анализа; научное обоснование общих вопросов теории определения, идентификации, разделения и концентрирования веществ.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины «Основы неорганического  синтеза» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:

| Группа компетенций | Категория компетенций | Код |
|---|---|---|
| Общепрофессиональные компетенции | Учёт факторов внешней среды | ОПК-1: способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения |
| Профессиональные | Специальные знания и умения, необходимые для эффективного решения задач в производственной деятельности | ПК (о)-2. Способен проектировать и осуществлять синтез неорганических веществ и соединений с заданными свойствами |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Код компетенции | Наименование индикатора компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **ОПК-1.1:** Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и анализа веществ и материалов для решения исследовательских задач в избранной области химии или смежных наук<br>**ОПК-1.2:** Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук | | знать:<br>- общие принципы и методы получения неорганических веществ ,<br>- основные лабораторные приемы, используемые в неорганическом синтезе.<br>**уметь:** планировать и организовать эксперимент; доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы синтеза неорганических веществ;<br>использовать знания по синтезу неорганических веществ в будущейпрофессиональной деятельности<br>**владеть:** знаниями о современных методах исследования неорганических соединений;<br>методами регистрации и обработки результатов химического эксперимента:<br>1.методами и безопасного обращения с химическими веществами с учетом их физических и химических свойств<br>2..знаниями об основных направлениях в области современной химии, о новых подходах к планированию и осуществлению химических реакций и химических процессов |
| **ПК (о)-2.1:** Применяет знания в материаловедении в получении неорганических веществ с заданными свойствами<br>**ПК(о)-2.2:** Применяет кристаллохимические, термодинамические и кинетические представления для проведения направленного неорганического синтеза. | | **Знать:** об актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии (синтез и применение веществ в наноструктурных технологиях, исследования в критических условиях, химия жизненных процессов, химия и экология и другие);<br>**Уметь:** применять полученные знания и навыки при выполнении курсовых и дипломных работ,<br>**Владеть:** навыками проведения химического эксперимента, методами получения и исследования химических веществ,<br>- навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов |

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Основы неорганического синтеза» относится к дисциплинам базовой части Блока «Дисциплины (модули)» – Б1.О.08 программы магистратуры по направлению подготовки 04.04.01 - Химия (уровень магистратуры) и изучается в 3 семестре по очной форме обучения и в 3 семестрах по очно-заочной форме обучения.

Для освоения дисциплины «Основы неорганического синтеза» обучающиеся используют знания, умения, сформированные в ходе изучения дисциплин «Физика», «Математика», «Общая и неорганическая химия».

Дисциплина «Основы неорганического синтеза» является частью программы магистратуры необходимой для полноценной подготовки к государственной итоговой аттестации.

| Вид работы | Трудоемкость, часов | |
|---|---|---|
| | Семестры | Всего |
| | 3 | 2 |
| Общая трудоемкость | 4/144 | 4/144 |
| Аудиторная работа: | 51 | 51 |
| *Лекции (Л)* | 17 | 17 |
| *Лабораторные работы (ЛР)* | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа | 39 | 39 |
| Самостоятельное изучение разделов | 39 | 39 |
| Вид итогового контроля – экзамен | 54 | 54 |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела | Содержание лекционного занятия | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1. | | | |
| 1 | Важнейшие источники информации о путях синтеза неорганических и координационных соединений. Теоретические основы неорганического | Техника безопасности при синтезе неорганических веществ. Важнейшие источники информации о путях синтеза неорганических и координационных соединений. Теоретические основы неорганического синтеза. Применение химической термодинамики в неорганическом синтезе. Влияние различных факторов на химическое действующих масс в неорганическом синтезе. Влияние температуры на скорость химической реакции. Экспериментальная техника | УО, РК, ЛР |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | синтеза. | неорганического синтеза. | |
| 2 | Основные методы разделения, концентрирования и очистки неорганических веществ. Химические транспортные реакции. | Основные методы разделения, концентрирования и очистки неорганических веществ. Химические транспортные реакции. Кристаллизация. Проведение кристаллизации. Дистилляция. Возгонка. Хроматографический и экстракционный методы очистки и разделения неорганических веществ. | Д, УО, РК, ЛР |
| 3 | Реакции в газовой фазе. | Реакции в газовой фазе. Особенности проведения реакций в газовой фазе. | Д, УО, РК, ЛР |
| 4 | Твердофазные методы синтеза. | Твердофазные методы синтеза. Металлотермические методы синтеза металлов и неметаллов. | Д, УО,ЛР |
| 5 | Методы синтеза безводных неорганических соединений. | Методы синтеза безводных неорганических соединений. Обезвоживание кристаллогидратов. Проведение синтезов неорганических препаратов в органических растворителях. | Д, УО, РК, ЛР |
| 6 | Получение простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов, кислот, солей. | Получение простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов, кислот, солей. Способы получения оксидов, галогенидов, гидридов металлов и неметаллов. Способы получения гидроксидов, бескислородных и кислородсодержащих кислот и их солей. | УО, РК, |
| 7 | Особенности препаративных методов в химии координационных соединений. | Особенности препаративных методов в химии координационных соединений. Двойные соли и комплексные соединения. Константы устойчивости комплексных соединений. Получение гидроксо-, циано-, ацидокомплексов, аммиакатов | УО,ЛР |

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

### 4.3. Разделы дисциплины и виды занятий, изучаемые в III семестре

| № п/п | Раздел/тема | Количество часов | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Аудиторная работа | | СР |
| | | Всего | Л | ЛР | |
| 1. | Важнейшие источники информации о путях синтеза неорганических и координационных соединений. Теоретические основы неорганического синтеза. | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 2. | Основные методы разделения, концентрирования и очистки неорганических веществ. Химические транспортные реакции. | 2 | 2 | 4 | 5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3. | Реакции в газовой фазе. | 2 | 2 | 4 | 6 |
| 4. | Твердофазные методы синтеза. | 2 | 2 | 4 | 6 |
| 5. | Методы синтеза безводных неорганических соединений. | 2 | 2 | 6 | 6 |
| 6. | Получение простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов, кислот, солей. | 2 | 3 | 6 | 6 |
| 7 | Особенности препаративных методов в химии координационных соединений. | 4 | 4 | 6 | 6 |
| | **Итого** | 90+54 | 17 | 34 | 39 |

### 4.4 Самостоятельная работа студентов

| | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т. ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетен-ции |
|---|---|---|---|---|
| Важнейшие источники информации о путях синтеза неорганических и координационных соединений. Теоретические основы неорганического синтеза. | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 4 | ПК-2.1<br>ПК-2.2 |
| Основные методы разделения, концентрирования и очистки неорганических веществ. Химические транспортные реакции. | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 5 | ОПК-1.2<br>ПК-2.1<br>ПК-2.2 |
| Реакции в газовой фазе. | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 6 | ОПК-1.2<br>ПК-2.1<br>ПК-2.2 |
| Твердофазные методы синтеза. | Подготовка доклада. | РК, Д | 6 | ОПК-1.1 |
| Методы синтеза безводных неорганических соединений. | Проработка учебной литературы, лекций | Т, РК | 6 | ПК-2.1<br>ПК-2.2 |
| Получение простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов, кислот, солей. | Проработка учебной литературы, лекций. | УО, РК | 6 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ПК-2.1 |
| Особенности препаративных методов в химии координационных соединений. | Проработка учебной литературы, лекций. | УО, РК | 6 | ОПК-1.1 |
| **Всего часов в 3-ем семестре – 39 часов** | | | | |

### 4.5 Лабораторные работы

| **№ п/п** | **№ раздела** | ***Содержание практического занятия*** | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Техника безопасности при синтезе неорганических веществ. | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Влияние различных факторов на химическое равновесие. Влияние температуры на скорость химической реакции. Экспериментальная техника неорганического синтеза. | |
| 2. | 2 | Кристаллизация. Проведение кристаллизации. Дистилляция. Возгонка. Хроматографический и экстракционный методы очистки и разделения неорганических веществ. | 4 |
| 3. | 3 | Реакции в газовой фазе. Особенности проведения реакций в газовой фазе. | 4 |
| 4. | 3 | Твердофазные методы синтеза. Металлотермические методы синтеза металлов и неметаллов. | 4 |
| 5. | 4 | Методы синтеза безводных неорганических соединений. Обезвоживание кристаллогидратов. Проведение синтезов неорганических препаратов в органических растворителях. | 6 |
| 6. | 4 | Получение простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов,кислот, солей. Способы получения оксидов, галогенидов, гидридов металлов и неметаллов. Способы получения гидроксидов, бескислородных и кислородсодержащих кислот и их солей. | 6 |
| 7. | 5 | Особенности препаративных методов в химии координационных соединений. Двойные соли и комплексные соединения. Константы устойчивости комплексных соединений. Получение гидроксо-, циано-, ацидокомплексов, аммиакатов | 6 |
| Всего з 3 семестр: 34 | | | |

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

**4.1. Структура дисциплины.**

Общая трудоемкость дисциплины по очно-заочной форме обучения составляет 4 зачетных единиц (144академических часа).

| Вид работы | Трудоемкость, часов | |
|---|---|---|
| | Семестры | Всего |
| | 3 | 2 |
| Общая трудоемкость | 4/144 | 4/144 |
| Аудиторная работа: | 51 | 51 |
| *Лекции (Л)* | 17 | 17 |
| *Лабораторные работы (ЛР)* | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа | 39 | 39 |
| Самостоятельное изучение разделов | 39 | 39 |
| Вид итогового контроля – экзамен | 54 | 54 |

**4.3. Разделы дисциплины и виды занятий, изучаемые в 3 семестре**

| № п/п | Раздел/тема | Количество часов | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Аудиторная работа | | СР |
| | | Всего | Л | ЛР | |
| 1. | Важнейшие источники информации о путях синтеза неорганических и координационных соединений. Теоретические основы неорганического синтеза. | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 2. | Основные методы разделения, концентрирования и очистки неорганических веществ. Химические транспортные реакции. | 2 | 2 | 4 | 5 |
| 3. | Реакции в газовой фазе. | 2 | 2 | 4 | 6 |
| 4. | Твердофазные методы синтеза. | 2 | 2 | 4 | 6 |
| 5. | Методы синтеза безводных неорганических соединений. | 2 | 2 | 4 | 6 |
| 6. | Получение простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов, кислот, солей. | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 7 | Особенности препаративных методов в химии координационных соединений. | 4 | 4 | 4 | 6 |
| | **Итого** | 90+54 | 17 | 34 | 39 |

### 4.4 Самостоятельная работа студентов

| | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т. ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетен-ции |
|---|---|---|---|---|
| Важнейшие источники информации о путях синтеза неорганических и координационных соединений. Теоретические основы неорганического синтеза. | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 4 | ПК(о)-2.1<br>ПК(о)-2.2 |
| Основные методы разделения, концентрирования и очистки неорганических веществ. Химические транспортные реакции. | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 5 | ОПК-1.2<br>ПК(о)-2.1<br>ПК(о)-2.2 |
| Реакции в газовой фазе. | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 6 | ОПК-1.2<br>ПК(о)-2.1<br>ПК(о)-2.2 |
| Твердофазные методы синтеза. | Подготовка доклада. | РК, Д | 6 | ОПК-1.1 |
| Методы синтеза безводных неорганических соединений. | Проработка учебной литературы, лекций | Т, РК | 6 | ПК(о)-2.1<br>ПК(о)-2.2 |
| Получение простых веществ, оксидов, галогенидов, | Проработка учебной литературы, лекций. | УО, РК | 6 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| гидридов, гидроксидов, кислот, солей. | | | | ПК(о)-2.1 |
| Особенности препаративных методов в химии координационных соединений. | Проработка учебной литературы, лекций. | УО, РК | 6 | ОПК-1.1 |
| **Всего часов в 3-ем семестре – 39 часов** | | | | |

**4.5 Лабораторные работы**

| **№ п/п** | **№ раздела** | ***Содержание практического занятия*** | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 8. | 1 | Техника безопасности при синтезе неорганических веществ. Влияние различных факторов на химическое равновесие. Влияние температуры на скорость химической реакции. Экспериментальная техника неорганического синтеза. | 4 |
| 9. | 2 | Кристаллизация. Проведение кристаллизации. Дистилляция. Возгонка. Хроматографический и экстракционный методы очистки и разделения неорганических веществ. | 4 |
| 10. | 3 | Реакции в газовой фазе. Особенности проведения реакций в газовой фазе. | 4 |
| 11. | 3 | Твердофазные методы синтеза. Металлотермические методы синтеза металлов и неметаллов. | 4 |
| 12. | 4 | Методы синтеза безводных неорганических соединений. Обезвоживание кристаллогидратов. Проведение синтезов неорганических препаратов в органических растворителях. | 6 |
| 13. | 4 | Получение простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов,кислот, солей. Способы получения оксидов, галогенидов, гидридов металлов и неметаллов. Способы получения гидроксидов, бескислородных и кислородсодержащих кислот и их солей. | 6 |
| 14. | 5 | Особенности препаративных методов в химии координационных соединений. Двойные соли и комплексные соединения. Константы устойчивости комплексных соединений. Получение гидроксо-, циано-, ацидокомплексов, аммиакатов | 6 |
| Всего з 3 семестр: 34 | | | |

**4.6 Практические (семинарские) занятия -** не предусмотрена учебным планом

**4.7 Курсовая работа** – не предусмотрена учебным планом

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М. Высш. шк. 2009. 743с.
2. Глинка Н.А. Общая химия. М.: «Интеграл-Пресс». 2009. 727с.

3. Гаркушин И.К., Лаврентьева О.В., Лисов Н.И. и др. Неорганическая химия для технических и технологических вузов: учебное пособие. Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2008. 443 с.
4.Вест А. Химия твердого тела. Т. 1,2. М.: Мир, 1988.
5.Фистуль В.И. Физика и химия твердого тела. Т.1,2. М.: Металлургия, 1995.
6.Классификация химических реакций и некоторые их основные типы: учебное пособие. / И.К. Гаркушин и др. Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. 162 с.

## 1. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего к**о**нтроля

**Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и аттестации.**

***Контрольные работы:***

**Контрольная работа 1.**

Вариант 1.

1. Определите стандартную ΔH реакции: $CO_{(г)} + ½\ O_{2(г)} = CO_{2(г)}$
2. Определите возможность протекания реакции $NH_4Cl_{(т)} + NaOH_{(т)} = NaCl_{(т)} + H_2O_{(г)} + NH_{3(г)}$ при стандартных условиях и при повышенной температуре.
3. Определить энтальпию образования $H_2O_{(г)}$ при 500 °С исходя из стандартной теплоты образования (-241,60 кДж/моль) и считая газы, участвующие в реакции идеальными.
4. Определите температурный коэффициент и энергию активации реакции, если известно, что при изменении температуры от 20 °С до 45 °С скорость ее возрастает в 6 раз.

Вариант 2.

1. Определите стандартную ΔH реакции:$BaO_{(т)} + H_2O_{(ж)} = Ba(OH)_{2(т)}$
2. Определите возможность протекания реакции $3H_{2(г)} + N_{2(г)} = 2NH_{3(г)}$ при стандартных условиях и при повышенной температуре.
3. Определить энтальпию образования хлороводорода при 800 °С исходя из стандартной теплоты образования (-92,96 кДж/моль) и считая газы, участвующие в реакции идеальными.
4. Определите температурный коэффициент и энергию активации реакции, если константа скорости ее при 30 °С равна $6{,}4\cdot10^{-4}$ л/(моль·с), а при 75 °С =$1{,}6\cdot10^{-2}$ л/(моль·с).

Вариант 3.

1. Определите стандартную ΔH реакции: $CaCO_{3(т)} = CaO_{(т)} + CO_{2(г)}$.
2. Определите возможность протекания реакции $NH_4NO_{3(т)} = 2H_2O_{(г)} + N_2O_{(г)}$ при стандартных условиях и при повышенной температуре.
3. Определить энтальпию образования озона при 800 °С исходя из стандартной теплоты образования (142,54 кДж/моль) и считая газы, участвующие в реакции идеальными.

4. Определите температурный коэффициент и энергию активации реакции, если константа скорости ее при 20 °С равна $2,4 \cdot 10^{-4}$ л/(моль·с), а при 85 °С = $2,4 \cdot 10^{-2}$ л/(моль·с).

Вариант 4.

1. Определите стандартную ΔН реакции: $Ca_{(т)} + 2H_2O_{(ж)} = Ca(OH)_{2(т)} + H_{2(г)}$
2. Определите возможность протекания реакции $HCl_{(г)} + NaOH_{(т)} = NaCl_{(т)} + H_2O_{(г)}$ при стандартных условиях и при повышенной температуре.
3. Определить энтальпию образования аммиака при 400 °С исходя из стандартной теплоты образования (-45,98 кДж/моль) и считая газы, участвующие в реакции идеальными.
4. Определите температурный коэффициент и энергию активации реакции, если известно, что при изменении температуры от 25 °С до 80 °С скорость ее возрастает в 50 раз.

**Контрольная работа 2.**

**ВАРИАНТ 1**

1. В 450 г воды растворили 50 г $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. Вычислите процентное содержание кристаллогидрата и безводной соли в растворе.
2. Какой объем 96%-ной серной кислоты ($\rho$ =1,84г/мл) необходим для приготовления 0,5 л 1,5М раствора?
3. Вычислите процентное содержание серной кислоты в её 5М растворе ($\rho$ =1,29 г/см$^3$).

**ВАРИАНТ 2**

1. Какая масса соли и воды содержится в 800 г 12%-ного раствора нитрата натрия?
2. Какова масса сухой соли $NaClO_4$ необходима для приготовления 0,5 л 1,5М раствора?
3. Вычислите молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента 49%-ного раствора $H_3PO_4$($\rho$ =1,33 г/см$^3$).

**ВАРИАНТ 3**

1. Сколько граммов 3%-ного раствора сульфата магния можно приготовить из 100 г $MgSO_4 \cdot 7H_2O$?
2. Определите молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента 40%-ного раствора азотной кислоты ($\rho$ =1250 кг/м$^3$).
3. Какой объем соляной кислоты с молярной концентрацией эквивалента равной 4 моль/л требуется для нейтрализации 10 г NaOH?

**ВАРИАНТ 4**

- Сколько граммов 5%-ного раствора можно приготовить из КОН и 100г $H_2O$?
- Какую массу 30%-ного КОН надо прибавить к 200 г 90%-ного раствора, чтобы получить 50%-ый раствор КОН?
- Сколько мл 0,4н $H_2SO_4$ можно нейтрализовать прибавлением 800 мл 0,25н NaOH?

**Контрольная работа 3.**

***Вариант № 1***

1. Какие из перечисленных солей подвергаются гидролизу: NaCN, $KNO_3$, KClO? Для каждой из гидролизующихся солей написать уравнения гидролиза в ионной и молекулярной формах.
2. Какая из солей имеет в водном растворе pH<7 вследствие гидролиза? Напишите соответствующие уравнения реакции гидролиза в молекулярной и ионных формах.
1) сульфид калия 2) сульфат калия.3) сульфид хрома(III).4) сульфат железа(II).

***Вариант № 2***

1. Какие из перечисленных солей подвергаются гидролизу: $NH_4Br$, $NaClO_4$, HCOOK? Для каждой из гидролизующихся солей написать уравнения гидролиза в ионной и молекулярной формах и найти pH ее 0,1 М водного раствора.

2.Какая из солей имеет в водном растворе pH>7 вследствие гидролиза? Напишите соответствующие уравнения реакции гидролиза в молекулярной и ионных формах. 1) карбонат алюминия; 2) карбонат натрия; 3) хлорид алюминия; 4) хлорид натрия; 5) хлорид калия.

***Вариант № 3***

1. Какие из перечисленных солей подвергаются гидролизу: NaCN, $KNO_3$, KClO? Для каждой из гидролизующихся солей написать уравнения гидролиза в ионной и молекулярной формах и найти pH ее 0,1 М водного раствора.

Какая из солей имеет в водном растворе pH>7 вследствие гидролиза? Напишите соответствующие уравнения реакции гидролиза в молекулярной и ионных формах.1) карбонат алюминия; 2) карбонат натрия; 3) хлорид алюминия; 4) хлорид натрия; 5) хлорид калия.

***Вариант № 4***

1. Какие из перечисленных солей подвергаются гидролизу: $NH_4Cl$, $K_2CO_3$, $NaNO_2$? Для каждой из гидролизующихся солей написать уравнения гидролиза в ионной и молекулярной формах и найти pH ее 0,1 М водного раствора.

2. Какая из солей имеет в водном растворе pH<7 вследствие гидролиза? Напишите соответствующие уравнения реакции гидролиза в молекулярной и ионных формах.

1) сульфид калия 2) сульфат калия 3) сульфид хрома(III) 4) сульфат железа(II).

**Контрольная работа 4.**

***Вариант 1***

1. Вычислить значение электродного потенциала водорода в 0,05М растворе серной кислоты; в 0,001М растворе гидроксида натрия.

2. Закончить уравнения реакций, определить направление их протекания в стандартных условиях: 1.$Fe^{2+}+Hg^{2+} \rightarrow Fe^{3+}+Hg_2^{2+}$;

2.$Cr_2O_7^{2-} + H^+ + Sn^{2+} \rightarrow Cr^{3+} + Sn^{4+} + H_2O$.

3. Определить направление реакции

$2Co^{3+} + Pb^{2+} = 2Co^{2+} + Pb^{4+}$, если концентрации равны: $[Co^{3+}] = 10^{-4}$ моль/л, $[Pb^{2+}] = 10^{-6}$ моль/л, $[Co^{2+}] = 10^{-2}$ моль/л, $[Pb^{4+}] = 10^{-2}$ моль/л.

4. Установите, можно ли приготовить водный раствор, содержащий одновременно перманганат калия и сульфит калия. Ответ подтвердите расчетом.

***Вариант 2***

1. Вычислить потенциал электрода, представляющего собой медную пластинку, опущенную в раствор 0,01М сульфата меди (II).

2. Закончить уравнения реакций, определить направление их протекания в стандартных условиях:

1) $Fe^{2+}+MnO_4^-+H^+ \rightarrow Fe^{3+}+Mn^{2+}+H_2O$;

2) $Cl_2 + Br_2 + H_2O \rightarrow Cl^- + BrO_3^- + H^+$ .

3.Определить направление в котором может протекать реакция:

$6Br^- + IO_3^- + 6H^+ = 3Br_2 + I^- + 3H_2O$

если концентрации: $[Br^-]$=0,01 моль/л, $[IO_3^-]$=0,01 моль/л, $[Br_2]$=1 моль/л, $[I^-]$=0,001 моль/л, а pH раствора равен 2.

4. Установите, можно ли приготовить водный раствор, содержащий одновременно нитрит калия и иодоводород. Ответ подтвердите расчетом.

***Вариант 3***

1. Вычислить, насколько изменяется электродный потенциал цинка, если концентрация раствора сульфата цинка, в который погружена цинковая пластинка, уменьшится от 0,1 М до 0,01 М.

2. Закончить уравнения реакций, определить направление их протекания в стандартных условиях:

1) $Co^{2+}+MnO_4^-+H^+ \rightarrow Co^{3+}+Mn^{2+}+H_2O$;

2) $I_2 + Fe(OH)_2 + OH^- \rightarrow I^- + Fe(OH)_3$.

3. Оценить наиболее вероятный продукт окисления иодид–ионов ($I_2$, HOI, $IO_3^-$) в кислой среде под действием дихромат-ионов и ионов железа(III).
4. Установите, можно ли приготовить водный раствор, содержащий одновременно нитрат железа(III) и иодид натрия. Ответ подтвердите расчетом.

Вариант 4

1. Вычислить значение окислительно–восстановительного потенциала системы $Cr^{3+} + e = Cr^{2+}$ для случая, когда $[Cr^{2+}]$=0,01моль/л и $[Cr^{3+}]$=0,001моль/л.
2. Закончить уравнения реакций, определить направление их протекания в стандартных условиях: 1.$MnO_4^- + H^+ + Sn^{2+} \rightarrow Mn^{2+} + Sn^{4+} + H_2O$; 2.$Fe^{2+} + Cl_2 \rightarrow Fe^{3+} + Cl^-$ .
3. Чем объяснить, что перманганат способен в растворах с pH 5–6 окислять иодиды (но не бромиды и хлориды), в растворах с pH 3 окислять иодиды и бромиды (но не хлориды), и только в растворах с pH < 3 – хлориды?
4. Установите, можно ли приготовить водный раствор, содержащий одновременно хромат калия и сульфит натрия. Ответ подтвердите расчетом.

В основе процедуры определения уровня сформированности компетенций лежит балльно-рейтинговая оценка знаний, умений, навыков (или) опыта деятельности студентов
За выполнение индивидуального задания выставляется максимум 5 баллов:
5 баллов – полные и правильные ответы на все вопросы индивидуального задания;
3-4 балла – при ответе допущены несколько 2-3 несущественные ошибки или ответ неполный, неточный. (Существенные ошибки связаны с недостатком знаний наиболее важной части программного материала, несущественные ошибки связаны с недостаточно точным ответом на вопрос);
0 баллов – студент показал незнание и непонимание значительной части программного материала – работа возвращается на доработку.

**Этапы формирования и оценивания компетенций**

| **Контролируемые разделы (темы) дисциплины** | **Код компетенции (или ее части)** | **Наименование оценочного средства** |
|---|---|---|
| Важнейшие источники информации о путях синтеза неорганических и координационных соединений. Теоретические основы неорганического синтеза. | ПК(о)-2.1<br>ПК(о)-2.2 | УО, РК |
| Основные методы разделения, концентрирования и очистки неорганических веществ. Химические транспортные реакции. | ОПК-1.2<br>ПК(о)-2.1<br>ПК(о)-2.2 | Д, РК |
| Реакции в газовой фазе. | ОПК-1.2<br>ПК(о)-2.1<br>ПК(о)-2.2 | Д, РК |
| Твердофазные методы синтеза. | ОПК-1.1 | РК, Д |
| Методы синтеза безводных неорганических соединений. | ПК(о)-2.1<br>ПК(о)-2.2 | Т, РК |
| Получение простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов, кислот, солей. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ПК(о)-2.1 | УО, РК |

| | | |
|---|---|---|
| Особенности препаративных методов в химии координационных соединений. | ОПК-1.1 | УО, РК |

**Шкала и критерии оценивания письменных и творческих работ**

| Баллы | Критерии |
|---|---|
| 5 | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. |
| 4 | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. |
| 3 | Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. |
| 2-1 | Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ. |
| 0 | Не было попытки выполнить задание. |

**Шкала и критерии оценивания тестовых заданий**

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| «Отлично» | Задание выполнено на 91 - 100% |
| «Хорошо» | Задание выполнено на 81 - 90% |
| «Удовлетворительно» | Задание выполнено на 51 - 80% |
| «Неудовлетворительно» | Задание выполнено на 10 - 50% |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие

критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 8.1 Основная литература

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М. Высш. шк. 2009. 743с.
2. Глинка Н.А. Общая химия. М.: «Интеграл-Пресс». 2009. 727с.
3. Гаркушин И.К., Лаврентьева О.В., Лисов Н.И. и др. Неорганическая химия для технических и технологических вузов: учебное пособие. Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2008. 443 с.

### 8.2 Дополнительная литература

1.Гилевич М.И., Покровский И.И. Химия твердого тела. Минск, 1985.
2.Пул. Ч, Оуэнс Ф. Нанотехнологии. М.: Техносфера, 2004.
3.Джонсон Д. Термодинамические аспекты неорганической химии. М.: Мир, 1985.
4.Вест А. Химия твердого тела. Т. 1,2. М.: Мир, 1988.
5.Фистуль В.И. Физика и химия твердого тела. Т.1,2. М.: Металлургия, 1995.
6.Классификация химических реакций и некоторые их основные типы: учебное пособие. / И.К. Гаркушин и др. Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. 162 с.
7. Руководство по неорганическому синтезу / под ред. Г. Брауэра, пер. с нем. М. 1985-86. Т. 1-6

6.3. Периодические издания

Вестник МГУ - Лицензионный договор № 157 – П от 01.08.2018

Наука и техника в России Лицензионный договор № 157 – П от 01.08.2018

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ”Интернет” (далее - сеть ”Интернет”), необходимых для освоения дисциплины.

1. ЭБС IPRbooks
2. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс].
3. Консультант Плюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. –
4. ООО Научная электронная библиотека. Интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных

изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования. http://elibrary.ru/

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (http://window.edu.ru/).

**9.1 Состав программного обеспечения**

1. Единая электронная образовательная система U-complex
2. Антиплагиат
3. Операционная система Windows
4. Компьютерная программа для химиков AcidBaseLab
5. Компьютерная программа для химиков ChemLab

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

**Оборудование и технические средства обучения**

1Лекционные занятия проводятся в аудитории 2-02 лекционного корпуса (Б) (корпус кампуса) Чеченского государственного университета, оснащенной также и презентационной техникой.

2.Лабораторные работы проводятся в учебных лабораториях кафедры общей химии (2-31., 2-25), которые оснащены вытяжными шкафами и основным лабораторным оборудованием.

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения. В учебно-методическом пособии по лабораторному практикуму указывается перечень средств обучения, формулируется цель проведения и содержание каждой лабораторной работы. По результатам, полученным при выполнении лабораторных работ, оформляют лабораторный отчет. Отчет оценивается по содержанию теоретической информации, правильности обработки полученных экспериментальных данных и верности их интерпретации.

Методические указания по оформлению отчета по лабораторным работам.

Оформление отчета выполняется в печатной форме. В отчете должны быть приведены: цель работы; краткое изложение теоретических основ, методика проведения работы; обработка и обсуждение полученных результатов, выводы.

Набор текста должен быть сделан в текстовом редакторе Microsoft Word для Windows любой версии.

При наборе текста следует выдерживать следующие обязательные требования:

1. Отступы слева – 30 мм и справа - 10 мм, сверху, снизу – 20 мм.
2. Шрифт основного текста - Times New Roman; размер 14 пунктов (кегль), 1,5 интервал.
3. Абзацный отступ равен 5 печатным знакам.
4. Нумерация страниц – внизу.
5. Заголовки, подзаголовки, рисунки, таблицы, формулы отделяются от основного текста межстрочным расстоянием.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

Единая электронная образовательная система U-complex
Антиплагиат
Видео-лекции
Электронные учебники
Электронные презентации
Компьютерное тестирование

**12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

Лекционные занятия проводятся в аудитории 2-02 лекционного корпуса (Б) (корпус кампуса) Чеченского государственного университета, оснащенной также и презентационной техникой.

Лабораторные работы проводятся в учебных лабораториях кафедры общей химии (2-31., 2-25), которые оснащены вытяжными шкафами и основным лабораторным оборудованием:

*для взвешивания* – весы технохимические и аналитические;. *для фильтрования* – воронки стеклянные, фарфоровые, колбы Бунзена, насосы Камовского, вакуумные насосы;

*для высушивания и прокаливания веществ* – эксикаторы, чашки Петри, фарфоровые чашки, тигли, спиртовки, сушильные шкафы, муфельные печи;

*для приготовления растворов* – стаканы, мерные колбы, мерные цилиндры, пипетки, наборы ареометров; *.для проведения различных опытов по получению веществ и выявлению их химических свойств* – стеклянные пробирки, стаканы, колбы и реторты; колбы Вюрца;

воронки капельные, склянки Дрекселя, Тищенко и другие промывные склянки;

фарфоровые чашки, стаканы, тигли, ступки с пестиками; аппараты Киппа, газометры, озонаторы, калориметры, термометры, колбонагреватели;

водяные, масляные и песчаные бани;

холодильники Либиха, воздушные холодильники, кристаллизаторы; приборы для наблюдения электропроводности, для электролиза; гальванические элементы; вольтметры, термопары, лабораторные автотрансформаторы;

перемешивающее устройство, центрифуга, колбонагреватели;

столы лабораторные и пристенные с подведенными - водой и переменным током 220 В;

химические шкафы для хранения: реактивов; посуды; приборов; халатов, верхней одежды, вытяжные шкафы, набор ареометров, калориметр, pH-метр, спектрофотометр, фотоколориметр.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

---

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Химия»

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Водные растворы электролитов»

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | Химия |
| Код направления подготовки | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Неорганическая химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная, очно-заочная |
| Код дисциплины | Б1.О.09 |

Грозный, 2023 г.

Солтамурадов Г.Д. Рабочая программа учебной дисциплины «Водные растворы электролитов» / Сост. / Солтамурадов Г.Д. – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №1 от 03.09. 2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – «Химия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

©Солтамурадов Г.Д., 2023 г.
©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

**Содержание**


| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 5 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 10 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 12 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 14 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 14 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 15 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 15 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 17 |
| | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 17 |

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цели освоения дисциплины**: освоение и углубление обучаемых фундаментальных знаний о природе водных и неводных растворов электролитов.

**Задачи освоения дисциплины:**

- получить представление о разновидностях жидкостей, моделях воды, типах структур ею формируемых под воздействием различных макроскопических факторов, а также об экспериментальных и теоретических методах исследования структуры водных сред.
- изложение современных представлений о природе растворов и протекающих в них процессах (гидролиз, комплексообразование, образование двойных солей, явление микрогетерогенности и причины ее реализации).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:

| **Группа компетенций** | **Категория компетенций** | **Код наименование** |
|---|---|---|
| Профессиональные (**ПК**) | Задачи химической направленности | **ПК(о)-1:** Способен использовать фундаментальные знания структуры и свойств неорганических веществ и материалов в решении задач химической направленности. |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Наименование индикатора компетенции | |
|---|---|
| **ПК(о)-1.1.**<br><br>Знает особенности структуры и свойств неорганических веществ и материалов, составляющих основу наукоемких областей народного хозяйства | **Знать:** особенности структуры и свойств неорганических веществ и материалов, составляющих основу наукоемких областей народного хозяйства<br><br>**Уметь**: применять знания структуры и свойств неорганических веществ в наукоемких областях народного хозяйства<br><br>**Владеть:** особенностями структуры и свойств неорганических веществ и материалов |

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Водные растворы электролитов» (Б1.О.09) относится к дисциплинам базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО по направлению подготовки 04.04.01 «Химия».

Данный курс закладывает знания для научно-исследовательской практики и выполнения магистерских диссертаций. Дисциплина непосредственно связана с неорганической химией, физической химией и аналитической химией.

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 2 зачетные единицы (72 часа)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 1 | 2 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | - | 45 | 45 |
| Лекции (Л) | - | 15 | 15 |
| Практические занятия (ПЗ) | - | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | 30 | 30 |
| Самостоятельная работа ( СРС) | - | 27 | 27 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | - | 27 | 27 |
| Вид итогового контроля - зачет | | | |

Зачет и зачет с оценкой по очной и очно-заочной формам обучения проводится в рамках занятий семинарского типа, в учебном плане часы не выделены. Часы, выделенные на промежуточную аттестацию в графе «контроль» учебного плана, включают в себя: контактную аудиторную работу (её объем устанавливается приказом «О нормативах расчета объема годовой нагрузки профессорско-преподавательского состава по программа ВО») и самостоятельную работу.

**4.2 Содержание разделов дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | Раздел 1. Структура воды и растворов электролитов умеренных концентраций | 1. Работы Аррениуса. Учение Менделеева о растворах.<br>2. Спор Менделеева и Аррениуса. Работы Каблукова. Термодинамика процесса растворения.<br>3. Явление гидратации. Правила Бернала и Фоулера.<br>4.Попытки определения энергии гидратации отдельных ионов. Кинетические и энергетические аспекты гидратации.<br>5. Работы Кебарле и Самойлова. Положительная, отрицательная и гидрофобная гидратация.<br>6. Природа водородной связи. Структура льда и жидкой воды.<br>7.Свойства воды. Системный подход к изучению растворов. Представление о | К,Т,Р |
| 2 | Раздел2. Структурно-вынужденные процессы в концентрированных растворах | 1. Взаимодействие компонентов в концентрированных растворах.<br>2. Концепция структурно-вынужденных процессов.<br>3.Механизмы образования двойных солей.<br>4. Структурно-вынужденные процессы в концентрированных растворах.<br>5.Взаимодействие компонентов в концентрированных растворах.<br>6. Концепция структурно-вынужденных процессов.<br>7. Механизмы образования двойных солей. | К,Т,Р |
| 3 | Раздел 3. Микронеоднородность и явление микрогетерогенности | 1. Микронеоднородность концентрированных растворов.<br>2. Методы зондирования структуры растворов.<br>3.Явление микрогетерогенности в растворах.<br>4.Понятие о структурной совместимости и несовместимости сиботактитческих групп в многокомпонентных. | К,Т,Р |

# ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

### 4.3 Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Структура воды и растворов электролитов умеренных концентраций. | 19 | 3 | - | 8 | 8 |
| 2 | Попытки определения энергии гидратации отдельных ионов. Кинетические и энергетические аспекты | 19 | 3 | - | 8 | 8 |
| 3 | Структурно-вынужденные процессы в концентрированных растворах. | 19 | 3 | - | 8 | 8 |
| 4 | Концепция структурно-вынужденных процессов. | 10 | 3 | - | 4 | 3 |
| 5 | Итоговое занятие | 5 | 3 | | 2 | |
| | **Итого:** | **72** | **15** | | **30** | **27** |

### 4.4 Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Смещение химического равновесия. Химическая кинетика. Кинетические уравнения | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | К,Т,Р | 8 | ПК(о)-1.1 |
| Зависимость скорости реакции от температуры | изучение научной литературы по теме | К,Т,Р | 8 | ПК(о)-1.1 |
| Катализ. Классификация типов катализа | изучение темы с составлением тестов | К,Т,Р | 8 | ПК(о)-1.1 |
| Катализ кислотами: общий кислотный катализ, специфический кислотный катализ, электрофильный катализ (особенности, примеры и биологическое значение | написание докладов по теме, с выполнением уравнений | К,Т,Р | 3 | ПК(о)-1.1 |
| **Всего часов** | | | **27** | |

### 4.5 Лабораторные работы

| № п/п | № раздела | Наименование лабораторного занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Тема 1.Структура воды и растворов электролитов умеренных концентраций | 4 |
| 2. | 3 | Тема 2. Структурно-вынужденные процессы в концентрированных растворах. | 4 |
| 3. | 2 | Тема 3. Микронеоднородность и явление микрогетерогенности | 4 |
| 4. | 2 | Тема 4. Смещение химического равновесия. | 4 |
| 5. | 3 | Тема 5. Протонные растворители. | 4 |
| 6. | 3 | Тема 6. Коллигативные свойства растворов. Теория растворов сильных и слабых электролитов. | 6 |
| 7. | 2 | Тема 7. Комплексообразование и гидролиз. | 4 |
| Всего: | | | 30 |

**4.6 Практические (семинарские) занятия** – не предусмотрены учебным планом

**4.7 Курсовой проект (курсовая работа)** – не предусмотрены учебным планом

### ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 2 зачетные единицы (72 академических часов)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 2 | 3 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | - | 51 | 51 |
| Лекции (Л) | - | 17 | 17 |
| Практические занятия (ПЗ) | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа | - | 21 | 21 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | - | 21 | 21 |
| Вид итогового контроля - зачет | | | |

### 4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Контактная работа обучающихся** | | | | |
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Структура воды и растворов электролитов умеренных концентраций. | 17 | 4 | | 8 | 4 |
| 2 | Попытки определения энергии гидратации отдельных ионов. Кинетические и энергетические аспекты гидратации. | 17 | 4 | | 8 | 4 |
| 3 | Структурно-вынужденные процессы в концентрированных растворах. | 17 | 4 | | 8 | 3 |
| 4 | Концепция структурно-вынужденных процессов. | 15 | 4 | | 8 | 5 |
| 5 | Комплексообразование в растворах. Нормальный и обращенный ряд устойчивости галогенидных комплексов. | 6 | 1 | | 2 | 5 |
| | **Итого:** | 72 | 17 | | 34 | 21 |

### 4.4 Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Структура воды и растворов электролитов умеренных концентраций. | написание рефератов | К,Т,Р | 4 | ПК(о)-1.1 |
| Попытки определения энергии гидратации отдельных ионов. Кинетические и энергетические аспекты гидратации. | изучение и конспектирование, анализ окислительных процессов | К,Т,Р | 4 | ПК(о)-1.1 |
| Структурно-вынужденные процессы в концентрированных растворах. | написание реферата по теме | К,Т,Р | 3 | ПК(о)-1.1 |
| Концепция структурно-вынужденных процессов. | составление доклада-презентации | К,Т,Р | 5 | ПК(о)-1.1 |
| Комплексообразование в растворах. Нормальный и обращенный ряд | написание реферата по теме | К,Т,Р | 5 | ПК(о)-1.1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| устойчивости галогенидных комплексов. | | | | |
| **Всего часов** | | | **21** | |

**4.5 Лабораторные работы**

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторного занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Тема 1.Структура воды и растворов электролитов умеренных концентраций | 6 |
| 2. | 3 | Тема 2. Структурно-вынужденные процессы в концентрированных растворах. | 6 |
| 3. | 2 | Тема 3. Микронеоднородность и явление микрогетерогенности | 6 |
| 4. | 2 | Тема 4. Смещение химического равновесия. | 4 |
| 5. | 3 | Тема 5. Протонные растворители. | 4 |
| 6. | 3 | Тема 6. Коллигативные свойства растворов. Теория растворов сильных и слабых электролитов. | 4 |
| 7. | 2 | Тема 7. Комплексообразование и гидролиз. | 4 |
| **Всего:** | | | **34** |

**4.6 Практические (семинарские) занятия** – не предусмотрены учебным планом

**4.7 Курсовой проект (курсовая работа)** – не предусмотрены учебным планом

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Изучение курса «Водные растворы электролитов» предусматривает работу с основной, специальной литературой, дополнительной обзорного характера, а также выполнение домашних заданий. Самостоятельная работа студентов должна способствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике. Задания для самостоятельной работы, их содержание и форма контроля приведены в форме таблицы.

| **Наименование тем** | **Содержание самостоятельной работы** | **Форма контроля** | **Учебно-методическая литература** |
|---|---|---|---|
| 1. Структура воды и растворов электролитов умеренных концентраций | проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;<br>поиск и обзор научных | К,Т,Р | Электрохимические процессы в растворах. Задачи для защиты модуля 3 по курсу химии [Электронный ресурс]: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;<br>написание рефератов (эссе); работа с тестами и вопросами для самопроверки | | методические указания/ С.Л. Березина [и др.].— Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013. — 24 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31594.— ЭБС «IPRbooks |
| 2.Концентрированные растворы | проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;<br>поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору | К,Т,Р | Электрохимические процессы в растворах. Задачи для защиты модуля 3 по курсу химии [Электронный ресурс] : методические указания / С.Л. Березина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013. — 24 c. — 978-5-7038-3662-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31594.html |
| 3. Структурно-вынужденные процессы в концентрированных растворах | подготовка докладов к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;<br>работа с нормативными документами и законодательной базой;<br>поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;написание рефератов (эссе); -работа с тестами и вопросами для самопроверки | К,Т,Р | Медведев Ю.Н. Протолитические равновесия в водных растворах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Медведев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Прометей, 2011. — 130 c. — 978-5-4263-0053-8. — Режим доступа: http://www.iprbooks |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | hop.ru/58187.html |
| 4.Микронеоднородность и явление микро-гетерогенности | проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе);обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий; написание рефератов (эссе); -работа с тестами и вопросами для самопроверки | К,Т,Р | Электрохимические процессы в растворах. Задачи для защиты модуля 3 по курсу химии [Электронный ресурс]: методические указания/ С.Л. Березина [и др.].— Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013. — 24 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31594.— ЭБС «IPRbooks |

**6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

**Вопросы к зачету**:

1. Работы Аррениуса.
2. Учение Менделеева о растворах. Спор Менделеева и Аррениуса.
3. Работы Каблукова.
4. Термодинамика процесса растворения.
5. Явление гидратации. Правила Бернала и Фоулера.
6. Попытки определения энергии гидратации отдельных ионов

**Вопросы к коллоквиуму**

по дисциплине «Водные растворы электролитов»

1. Электрическая проводимость растворов.
2. Комплексообразование в растворах.
3. Нормальный и обращенный ряд устойчивости галогенидных комплексов.
4. Термодинамическая и кинетическая устойчивость комплексов.
5. Особенности процесса комплексообразования в концентрированных растворах.

**Тестовые задания**

**1.** Вкаком растворе – водном или этанольном – степень диссоциации серной кислоты будет больше? Диэлектрическая проницаемость воды при Т=298К равна ε = 78,3; диэлектрическая проницаемость этанола при той же температуре равна ε = 24,3.

**2.** Какая из кислот является более сильным электролитом
1) HCOOH2)$ClCH_2COOH$ 3)$CH_3COOH$ 4) $C_6H_5COOH$
$К_{дис}$ = $1,77\cdot10^{-4}$ $К_{дис}$ = $1,36\cdot10^{-3}$ $К_{дис}$= $1,75\cdot10^{-5}$ $К_{дис}$ =$6,3\cdot10^{-5}$?

3. В растворе муравьиной кислоты изотонический коэффициент равен 1,05.
4. Вычислите степень диссоциации кислоты в этом растворе (%).
5. Во сколько раз концентрация ионов водорода в 0,1н. растворе азотистой кислоты $HNO_2$ больше, чем в 0,1н. растворе циановодородной кислоты HCN?
6. Константа диссоциации $HNO_2$ равна $5,1 \cdot 10^{-4}$; константа диссоциации HCN – $4,9 \cdot 10^{-10}$.

**Этапы формирования и оценивания компетенций**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| **1** | Структура воды и растворов электролитов умеренных концентраций. | ПК(о)-1.1 | К,Т,Р |
| **2** | Попытки определения энергии гидратации отдельных ионов. Кинетические и энергетические аспекты гидратации. | ПК(о)-1.1 | К,Т,Р |
| **3** | Структурно-вынужденные процессы в концентрированных растворах. | ПК(о)-1.1 | К,Т,Р |
| **4** | Концепция структурно-вынужденных процессов. | ПК(о)-1.1 | К,Т,Р |

**Шкала и критерии оценивания письменных и творческих работ**

| Баллы | Критерии |
|---|---|
| 5 | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. |
| 4 | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. |
| 3 | Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. |
| 2-1 | Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ. |
| 0 | Не было попытки выполнить задание. |

**Шкала и критерии оценивания тестовых заданий**

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| «Отлично» | Задание выполнено на 91 - 100% |
| «Хорошо» | Задание выполнено на 81 - 90% |
| «Удовлетворительно» | Задание выполнено на 51 - 80% |
| «Неудовлетворительно» | Задание выполнено на 10 - 50% |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная литература:

1. Булидорова Г.В. Растворы электролитов. Характеристики, свойства, законы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Булидорова Г.В., Романова К.А., Галяметдинов Ю.Г.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский

национальный исследовательский технологический университет, 2017.— 84 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79493.html.— ЭБС «IPRbooks»
2. Медведев Ю.Н. Протолитические равновесия в водных растворах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Медведев Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2011.— 130 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/58187.html.— ЭБС «IPRbooks»

**8.2 Дополнительная литература:**

1. Березин Н.Б. Электроосаждение металлов из водных растворов комплексных соединений [Электронный ресурс]: монография/ Березин Н.Б., Межевич Ж.В.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 168 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64044.html.— ЭБС «IPRbooks»
2. Костенко А.Л. 550 ОВР. Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений и расстановка коэффициентов. Химический эквивалент вещества в ОВР. Нормальная концентрация растворов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Костенко А.Л., Эрреро-Паленсуэла В.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2010.— 180 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/26424.html.— ЭБС «IPRbooks»
3. Электролиты [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Булидорова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.— 117 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63560.html.— ЭБС «IPRbooks»

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины**

1. www.iprbookshop.ru
2. www.knigafond.ru
3. **http://www.pedagogika-rao.ru**
4. http://elibrary.ru – Научная электронная библиотека, система РИНЦ
5. http://pedsovet.org/-интернет педсовет
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - Режим доступа: http:// e.lanbook.com

**9.1 Состав программного обеспечения**

1. Единая электронная образовательная система U-complex
2. Антиплагиат
3. Операционная система Windows
4. Компьютерная программа для химиков AcidBaseLab
5. Компьютерная программа для химиков ChemLab

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (по видам учебных занятий)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО преподавание учебной дисциплины «Водные растворы электролитов» основывается на инновационных психолого-педагогических технологиях, направленных на повышение эффективности и качества формирования профессиональных навыков обучающихся. Основными формами обучения являются: лекции, лабораторные занятия, а также самостоятельная работа учащегося.

**Лекция.** Лекции читают по наиболее важным разделам программы. Они носят проблемный характер и формируют у студентов системное представление об изучаемых разделах предмета, обеспечивают усвоение ими основных принципов и положений

данной дисциплины. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект следует заносить все, что преподаватель пишет на доске, также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Текущая работа над изучением информации по амбулаторному ведению больных представляет собой главный вид самостоятельной работы студентов. Она включает обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература. С целью улучшения усвоения материала требуется просмотреть конспект сразу после занятий, отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу.

**Самостоятельная работа.** Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к уровню подготовленности обучающегося. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. Содержание самостоятельной работы: чтение основной и рекомендуемой дополнительной литературы, решение ситуационных задач, что способствует развитию познавательной активности, творческого мышления студентов, прививает навыки самостоятельного поиска информации, а также формирует способность и готовность к самосовершенствованию, самореализации и творческой адаптации. Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой формирует способность анализировать социальные проблемы, умение использовать на практике в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

**Лабораторные занятия.** Лабораторные занятия – это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Порядок проведения лабораторного занятия: 1. Вводная часть: – входной контроль подготовки студента; – вводный инструктаж (знакомство студентов с содержанием предстоящей работы, анализ инструкционных карт, технологической документации, показ способов выполнения отдельных операций, напоминание отдельных положений по технике безопасности, предупреждение о возможных ошибках). 2. Основная часть: – проведение студентом лабораторной работы; – текущий инструктаж, повторный показ или разъяснения (в случае необходимости преподавателем исполнительских действий, являющихся предметом инструктирования). 3. Заключительная часть: – оформление отчета о выполнении задания; – заключительный инструктаж (подведение итогов выполнения учебных задач, разбор допущенных ошибок и выявление их причин, сообщение результатов работы каждого студента, объявление о том, что необходимо повторить к следующему занятию). Формы организации

лабораторного занятия зависят от числа студентов, содержания и объема программного материала, числа лабораторных работ, а также от вместимости учебных помещений и наличия оборудования.

**Зачет.** Завершающим этапом изучения дисциплины является промежуточная аттестация в виде устного зачета.При этом студент должен показать все те знания, умения и навыки, которые он приобрел в процессе текущей работы по изучению дисциплины. Дисциплина считается освоенной студентом, если он в полном объеме сформировал установленные компетенции и способен выполнять указанные в данной программе основные виды профессиональной деятельности. Освоение дисциплины должно позволить студенту осуществлять как аналитическую, так и научно-исследовательскую деятельность, что предполагает глубокое знание теории и практики данного курса.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При изучении студентами дисциплины «Водные растворы электролитов» используются следующие технологии:

- технологии проблемного обучения (проблемные лекции, проводимые в форме диалога, решение учебно-профессиональных задач на лекциях);
- интерактивные технологии (проведение лекций диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- информационно-коммуникативные образовательные технологии (моделирование изучаемых явлений, презентация учебных материалов (с пакетом прикладных программ Microsoft Office Point)) и элементы технологий проектного обучения.

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

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией (компонент учебно- методического комплекса по дисциплине). Обеспечен доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам. Учебные занятия по предмету проводятся в специализированной аудитории (интерактивная доска+ПК+видеопроектор). В процессе чтения лекций, используются наглядные пособия, комплект слайдов, видео-лекции.

Имеется и используется УМК по дисциплине «Водные растворы электролитов» на электронном и бумажном носителе.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

---

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Химия»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Методы анализа и представления научных результатов»**

| | |
|---|---|
| Направление подготовки (специальности) | Химия |
| Код направления подготовки (специальности) | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная/Очно-заочная |
| Код дисциплины | Б1.0.10 |

Грозный, 2023 г.

Байсангурова А.А. Рабочая программа дисциплины «Методы анализа и представления научных результатов» /сост. А.А. Байсангурова – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова» 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №1 от 03.09. 2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – «Химия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

© Байсангурова А.А., 2023 г.
© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

**Содержание**


| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 6 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 6 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 13 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 13 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 16 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 16 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 17 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 17 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 18 |
| 12 | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 18 |

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:**

-формирование у студентов знаний методологии научных исследований, основ научного познания и творчества, овладение методикой теоретических и экспериментальных исследований, методами обработки экспериментальных данных.

**Задачи дисциплины:**

-получение знаний и навыков по основам теоретических и экспериментальных
исследований в области технологии машиностроения и металлообработки;
-получение сведений о метрологическом обеспечении
Экспериментальных исследований, о приборах и средствах измерения и контроля различных физических величин
и параметров;
- освоение форм представления результатов экспериментальных исследований;
- освоение дисперсионного анализа результатов эксперимента;
- формирование методов обработки экспериментальных данных и программных
продуктов для обработки результатов эксперимента;
- освоение студентами навыков самостоятельной исследовательской работы.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Методы анализа и представления научных результатов» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:

| Группа компетенций | Категория компетенций | Код наименование |
|---|---|---|
| Универсальные | Учёт факторов внешней среды | УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия. |
| Общепрофессиональные (ОПК) | Учёт факторов внешней среды | ОПК-2: Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.<br>ОПК-4: Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дисскуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Наименование индикатора компетенции | |
|---|---|
| УК-1.1<br>Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними<br>УК-1.3<br>Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников | **Знать:**<br>- основные понятия и определения в области методологии научной деятельности;<br>- основные сведения об организации и осуществлении научно-исследовательской работы;<br>- задачи и методы теоретического и экспериментального исследования;<br>- метрологическое обеспечение экспериментальных исследований;<br>- методы проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных;<br>- нормативные документы по оформлению научно-исследовательских работ;<br>**Уметь:**<br>- использовать источники научной информации по теме исследования;<br>- использовать современные методы в исследованиях; - обрабатывать и графически изображать результаты экспериментов;<br>- оформлять результаты научных исследований;<br>**Владеть:**<br>- навыками поиска, анализа и обобщения необходимой научной информации;<br>- навыками экспериментальных исследований с использованием современных методов и технологий в области науки и техники;<br>- навыками выбора вероятностно-статических методов обработки экспериментальных данных;<br>- навыками обсуждения и оценки полученных результатов, формирования выводов и рекомендаций по результатам исследований, представления результатов научноисследовательской работы (обзоры, отчеты, статьи, тезисы докладов, презентации публичного выступления и участия в научной дискуссии). |
| ОПК-2.1<br>Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, систематизирует и корректно интерпретирует их<br>ОПК-4.1<br>Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке<br>ОПК-4.2 Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке | |

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.0.10 «Методы анализа и представления научных результатов» относится к обязательной части блока Б1.0.11 Изучается в 1 семестре. Она закладывает знания для научно- исследовательской практики и выполнения магистерских диссертаций. Дисциплина непосредственно связана с неорганической химией, физической химией и аналитической химией.

Особенностью курса является то, что он составлен из разделов, посвященных отдельным группам материалов: полупроводники, сверхпроводники, термоэлектрические, магнитные материалы. Каждый раздел представлен экспертами в данной области.

Программа каждого раздела строится на общих принципах рассмотрения взаимосвязи

«Состав-структура-свойство» для разных типов неорганических материалов. Последовательно рассматриваются критерии выбора материалов, особенности их кристаллической и дефектной структуры, соответствующие Р-Т-х фазовые диаграммы и физико-химические условия получения материалов с заданными свойствами. Значительное внимание уделяется рассмотрению влияния микроструктуры материалов на функциональные свойства. Для наноматериалов анализируется роль размерного эффекта, процессы самоорганизации и стабилизации нанокристаллической структуры.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость часов | |
|---|---|---|
| | Семестр 3 | Всего |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 32 | 32 |
| Лекции (Л) | 16 | 16 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - |
| Самостоятельная работа | 40 | 40 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | |
| Доклад (Д) | | |
| Эссэ (Э) | | |
| Реферат (Р) | | |
| Самостоятельное изучение разделов | 40 | 40 |
| Вид итого контроля | Зачет | Зачет |

### 4.2 Содержание разделов дисциплин

| № раздела | Наименование раздела темы | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1. | Тема 1. Теоретические основы неорганического синтеза. | Термодинамические расчеты. Применение химической термодинамики в неорганическом синтезе. Возможность осуществления синтеза на основе расчётов термодинамических характеристик процессов. Расчёт температур проведения синтеза на основе термодинамических величин. Использование закона действующих масс в неорганическом синтезе. Влияние температуры на скорость химической реакции. Экспериментальная техника неорганического синтеза. | Т, РК, УО |
| 2. | Тема 2. Основные | Основные методы разделения, | Т, РК, УО |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | методы неорганического синтеза | концентрирования и очистки неорганических веществ. Химические транспортные реакции. | |
| 3. | Тема 3. Кинетика химических реакций в газовой фазе. | Кинетика химических реакций в газовой фазе.<br>Смещение химического равновесия<br>Скорость и порядок реакции. Температурная зависимость скорости реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции | Т, РК, УО |
| 4. | Тема 4. Твердофазные процессы. | Особенности превращений в твердых телах. Твердофазные реакции, лимитируемые диффузией. Теория вагнера-шмальцрида. Кинетические модели твердофазных реакций с различными лимитирующими стадиями Методы активации твердых тел. | Т, РК, УО |
| 5 | Тема 5. Методы синтеза твердофазных материалов. | Основные проблемы при синтезе твердофазных материалов. Методы синтеза поликристаллических материалов. Керамический метод синтеза.. Соосаждение солевых смесей. Пиролиз аэрозолей. Сублимационная сушка (криохимическая технология). Золь-гель-метод . Кристаллизация солевых твердых растворов. Синтез с использованием тепловыделения внутри реакционной зоны. | Т, РК, УО |
| 6 | Тема 6. Методы исследования твердых тел | Микроскопические методы исследования. Дифракционные методы исследования. Методы определения элементного состава. | Т, РК, УО |
| 7 | Тема 7. Методы синтеза безводных неорганических соединений. | Методы синтеза безводных неорганических соединений. Синтез в неорганических и органических растворителях. | Т, РК, УО |
| 8 | Тема 8. Синтез простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов, кислот, солей. | Способы получения оксидов, галогенидов, гидридов металлов и неметаллов. Способы получения гидроксидов, бескислородных и кислородсодержащих кислот и их солей. | Т, РК, УО |
| 9 | Тема 9. Препаративные методы в химии координационных соединений. | Препаративные методы в химии координационных соединений. Получение гидроксо-, родано-, ацидокомплексов, аммиакатов и т.д. (по заданию преподавателя). | Т, РК, УО |

**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

### 4.3 Разделы дисциплины и виды занятий, изучаемые в 1 семестре

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Контактная работа обучающихся** | | | | |
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Теоретические основы неорганического синтеза. | 8 | 1 | 1 | | 4 |
| 2 | Основные методы неорганического синтеза | 8 | 1 | 1 | | 4 |
| 3 | Кинетика химических реакций в газовой | 8 | 2 | 2 | | 6 |
| 4 | Твердофазные процессы. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 5 | Методы синтеза твердофазных материалов. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 6 | Методы исследования твердых тел | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 7 | Методы синтеза безводных неорганических соединений. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 8 | Синтез простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов, кислот, солей. | 8 | 2 | 2 | | 6 |
| 9 | Препаративные методы в химии координационных соединений. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| **Итого:** | | 72 | 16 | 16 | | 40 |

### 4.4 Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т. ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетен-ции |
|---|---|---|---|---|
| **Тема 1.** Теоретические основы неорганического синтеза. | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 4 | УК-1.1 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 |
| **Тема 2.** Основные методы неорганического синтеза | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 4 | УК-1.1 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 |
| **Тема 3.** Кинетика химических реакций в газовой фазе. | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 6 | УК-1.1 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 |
| **Тема 4.** Твердофазные процессы. | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 4 | УК-1.1 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-4.1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | ОПК-4.2 |
| **Тема 5.** Методы синтеза твердофазных материалов. | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 4 | УК-1.1<br>УК-1.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| **Тема 6. Методы исследования твердых тел** | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 4 | УК-1.1<br>УК-1.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| **Тема 7.** Методы синтеза безводных неорганических соединений.. | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 4 | УК-1.1<br>УК-1.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| **Тема 8.** Синтез простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов, кислот, солей. | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 6 | УК-1.1<br>УК-1.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| **Тема 9.** Препаративные методы в химии координационных соединений. | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 4 | УК-1.1<br>УК-1.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| **Всего часов в 1 семестре: 72** | | | | |

**4.5 Лабораторные работы** – не предусмотрены учебным планом

**4.6 Практические занятия (семинары)**

| № п/п | № раздела | Наименование практического занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1. | Теоретические основы неорганического синтеза. | 1 |
| 2. | 2. | Основные методы неорганического синтеза | 1 |
| 3. | 3. | Кинетика химических реакций в газовой фазе. | 2 |
| 4. | 4. | Твердофазные процессы. | 2 |
| 5. | 5. | Методы синтеза твердофазных материалов. | 2 |
| 6. | 6. | Методы исследования твердых тел | 2 |
| 7. | 7. | Методы синтеза безводных неорганических соединений | 2 |
| 8. | 8. | Синтез простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов, кислот, солей. | 2 |
| 9. | 9. | Препаративные методы в химии координационных соединений. | 2 |
| Всего: | | | 16 |

**4.7 Курсовой проект (курсовая работа**) – не предусмотрен учебным планом
Курсовой проект (курсовая работа) - не предусмотрен

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость часов | |
|---|---|---|
| | Семестр 3 | Всего |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 36 | 36 |
| Лекции (Л) | 18 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - |
| Самостоятельная работа | 36 | 36 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | |
| Доклад (Д) | | |
| Эссэ (Э) | | |
| Реферат (Р) | | |
| Самостоятельное изучение разделов | 36 | 36 |
| Вид итого контроля | Зачет | Зачет |

### 4.3 Разделы дисциплины и виды занятий, изучаемые в 1 семестре

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Контактная работа обучающихся** | | | | |
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Теоретические основы неорганического синтеза. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 2 | Основные методы неорганического синтеза | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 3 | Кинетика химических реакций в газовой | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 4 | Твердофазные процессы. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 5 | Методы синтеза твердофазных материалов. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 6 | Методы исследования твердых тел | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 7 | Методы синтеза безводных неорганических соединений. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 8 | Синтез простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов, кислот, солей. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 9 | Препаративные методы в химии координационных соединений. | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| **Итого:** | | 72 | 18 | 18 | | 36 |

**4.4 Самостоятельная работа студентов**

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т. ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| **Тема 1.** Теоретические основы неорганического синтеза. | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 8 | УК-1.1 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 |
| **Тема 2.** Основные методы неорганического синтеза | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 8 | УК-1.1 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 |
| **Тема 3.** Кинетика химических реакций в газовой фазе. | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 8 | УК-1.1 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 |
| **Тема 4.** Твердофазные процессы. | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 8 | УК-1.1 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 |
| **Тема 5.** Методы синтеза твердофазных материалов. | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 8 | УК-1.1 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 |
| **Тема 6.** Методы исследования твердых тел | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 8 | УК-1.1 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 |
| **Тема 7.** Методы синтеза безводных неорганических соединений.. | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 8 | УК-1.1 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 |
| **Тема 8.** Синтез простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов, кислот, солей. | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 8 | УК-1.1 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 |
| **Тема 9.** Препаративные методы в химии координационных соединений. | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 8 | УК-1.1 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-4.1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | ОПК-4.2 |
| **Всего часов в 1 семестре: 72** | | | | |

**4.5 Лабораторные работы** – не предусмотрены учебным планом

**4.6 Практические занятия (семинары)**

| № п/п | № раздела | Наименование практического занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1. | Теоретические основы неорганического синтеза. | 2 |
| 2. | 2. | Основные методы неорганического синтеза | 2 |
| 3. | 3. | Кинетика химических реакций в газовой фазе. | 2 |
| 4. | 4. | Твердофазные процессы. | 2 |
| 5. | 5. | Методы синтеза твердофазных материалов. | 2 |
| 6. | 6. | Методы исследования твердых тел | 2 |
| 7. | 7. | Методы синтеза безводных неорганических соединений | 2 |
| 8. | 8. | Синтез простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов, кислот, солей. | 2 |
| 9. | 9. | Препаративные методы в химии координационных соединений. | 2 |
| Всего: | | | 16 |

**4.7 Курсовой проект (курсовая работа**) – не предусмотрен учебным планом

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

1.Гилевич М.И., Покровский И.И. Химия твердого тела. Минск, 1985.
2.Пул. Ч, Оуэнс Ф. Нанотехнологии. М.: Техносфера, 2004.
3.Джонсон Д. Термодинамические аспекты неорганической химии. М.: Мир, 1985.
4.Вест А. Химия твердого тела. Т. 1,2. М.: Мир, 1988.
5.Фистуль В.И. Физика и химия твердого тела. Т.1,2. М.: Металлургия, 1995.
6.Классификация химических реакций и некоторые их основные типы: учебное пособие. / И.К. Гаркушин и др. Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. 162 с.
7. Руководство по неорганическому синтезу / под ред. Г. Брауэра, пер. с нем. М. 1985-86. Т. 1-6
6.3. Периодические издания
Вестник МГУ - Лицензионный договор № 157 – П от 01.08.2018
Наука и техника в России Лицензионный договор № 157 – П от 01.08.2018

**6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний,**

**умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

1.Влияние различных факторов на химическое равновесие.
2.Влияние температуры на скорость химической реакции.
3.Экспериментальная техника неорганического синтеза.
4.Кристаллизация. Проведение кристаллизации.
5. Возгонка.
6.Хроматографический и экстракционный методы очистки и разделения неорганических веществ.
7.Реакции в газовой фазе. Особенности проведения реакций в газовой фазе.
8.Твердофазные методы синтеза.
9.Металлотермические методы синтеза металлов и неметаллов.
10.Методы синтеза безводных неорганических соединений
11.Обезвоживание кристаллогидратов.
12.Проведение синтезов неорганических препаратов в органических растворителях.
13.Получение простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов,кислот, солей.
14. Способы получения оксидов, галогенидов, гидридов металлов и неметаллов.
15.Способы получения гидроксидов, бескислородных и кислородсодержащих кислот и их солей.
16.Особенности препаративных методов в химии координационных соединений.
17.Двойные соли и комплексные соединения.
18.Константы устойчивости комплексных соединений.
19.Получение гидроксо-, циано-, ацидокомплексов, аммиакатов

**Вопросы к коллоквиуму**

1.Влияние различных факторов на химическое равновесие.
2.Влияние температуры на скорость химической реакции.
3.Экспериментальная техника неорганического синтеза.
4.Кристаллизация. Проведение кристаллизации.
5. Возгонка.
6.Хроматографический и экстракционный методы очистки и разделения неорганических веществ.

Образец билета на экзамен

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»
Биолого-химический факультет
Кафедра «Химия»
04.03.01 «Химия»
Учебная дисциплина «Химия функциональных неорганических материалов»
Утвержден на заседании кафедры от 3 сентября 2023 г., протокол №1

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Влияние различных факторов на химическое равновесие.
2. Оксидные материалы для топливных элементов.
3. Методы синтеза безводных неорганических соединений

**Этапы формирования и оценивания компетенций**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| **1** | Теоретические основы неорганического синтеза. | УК-1.1<br>УК-1.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 | ЛР, УО, РК |
| **2** | Основные методы неорганического синтеза | УК-1.1<br>УК-1.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 | ЛР, УО, РК |
| **3** | Кинетика химических реакций в газовой фазе. | УК-1.1<br>УК-1.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 | ЛР, УО, РК |
| **4** | Твердофазные процессы. | УК-1.1<br>УК-1.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 | ЛР, УО, РК |
| **5** | Методы синтеза твердофазных материалов. | УК-1.1<br>УК-1.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 | ЛР, УО, РК |
| | Методы исследования твердых тел | УК-1.1<br>УК-1.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 | ЛР, УО, РК |
| | Методы синтеза безводных неорганических соединений.. | УК-1.1<br>УК-1.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 | ЛР, УО, РК |
| | Синтез простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов, кислот, солей. | УК-1.1<br>УК-1.3<br>ОПК-2.1 | ЛР, УО, РК |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | ОПК-2.2<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 | |
| | Препаративные методы в химии координационных соединений. | УК-1.1<br>УК-1.3<br>ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 | ЛР, УО, РК |

**Шкала и критерии оценивания письменных и творческих работ**

| Баллы | Критерии |
|---|---|
| 5 | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. |
| 4 | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. |
| 3 | Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. |
| 2-1 | Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ. |
| 0 | Не было попытки выполнить задание. |

**Шкала и критерии оценивания тестовых заданий**

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| «Отлично» | Задание выполнено на 91 - 100% |
| «Хорошо» | Задание выполнено на 81 - 90% |
| «Удовлетворительно» | Задание выполнено на 51 - 80% |
| «Неудовлетворительно» | Задание выполнено на 10 - 50% |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а

требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 8.1 Основная литература


1. А.Вест. Химия твердого тела. М.: Мир, 1988. Т. 1,2.
2. А.В.Кнотько, И.А.Пресняков, Ю.Д.Третьяков. Химия твердого тела. М. Издательский центр «Академия», 2006.
3. Третьяков Ю.Д., Лепис Х. Химия и технология твердофазных материалов. М.: МГУ, 1985.
4. Фистуль В.И. Физика и химия твердого тела, М.: Металлургия, 1995. Т. 1,2.
5. Горелик С.С., Дашевский М.Я. Материаловедение полупроводников и диэлектриков. М.: Металлургия, 1988.
6. Фистуль В.И. Новые материалы. Состояние, проблемы, перспективы. М.: МИСИС, 1995.
7. Ч.Н.Р.Рао, Дж.Гополакришнан. Новые направления в химии твердого тела. Новосибирск: Наука, 1990.


### 8.2 Дополнительная литература


1. Л. ван Флек. Теоретическое и прикладное материаловедение. М.: Атомиздат, 1975.
2. Третьяков Ю.Д. Твердофазные реакции. М.: Химия, 1978.
3. Дж.Б.Гуденаф. Магнетизм и химическая связь, М.: Металлургия, 1968.
4. Химия новых материалов. Тематический выпуск. Журнал ВХО им. Д.И.Менделеева, Т. 36, N6, 1991
5. К.Окадзаки. Пособие по электротехническим материалам. М.: Энергия, 1979.
6. Укше Е.А., Букун Н.И. Твердые электролиты. М.: Наука, 1977.
7. Левин Б.Е., Третьяков Ю.Д., Летюк Л.М. Физико-химические основы получения, свойств и применения ферритов. М.: Металлургия, 1979.

8. Технология производства материалов магнитоэлектроники. Под ред. Л.М.Летюка. М.: Металлургия, 1994.
9. Чернов А.А., Гиваргизов Е.И., Багдасаров Х.С., Кузнецов В.А., Демьянец Л.Н., Лобачев А.Н. Современная кристаллография. Т.3. Образование кристаллов. М.: Наука, 1980.
10. Швейкин Г.П., Губанов В.А., Фотиев А.А., Базуев Г.В., Евдокимов А.А. Электронная структура и физико-химические свойства высокотемпературных сверхпроводников. М.: Наука, 1990.
11. А.Уэллс. Структурная неорганическая химия, М.: Мир, 1987. Т.1, гл.4-6.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС IPRbooks
2. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс].
3. Консультант Плюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. –
4. ООО Научная электронная библиотека. Интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования. http://elibrary.ru/
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (http://window.edu.ru/).

### 9.1 Состав программного обеспечения

1. Единая электронная образовательная система U-complex
2. Антиплагиат
3. Операционная система Windows
4. Компьютерная программа для химиков AcidBaseLab
5. Компьютерная программа для химиков ChemLab

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Теоретические знания, полученные из курса лекций, закрепляются на практических занятиях. Практические занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях (3-18, 3-30 «Лаборатория термического анализа», с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении практических работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения. В учебно-методическом пособии по лабораторному практикуму указывается перечень средств обучения, формулируется цель проведения и содержание каждой лабораторной работы. По результатам, полученным при выполнении лабораторных работ, оформляют лабораторный

отчет. Отчет оценивается по содержанию теоретической информации, правильности обработки полученных экспериментальных данных и верности их интерпретации.

**Методические указания по оформлению отчета по практическим работам.**

Оформление отчета выполняется в печатной форме. В отчете должны быть приведены: цель работы; краткое изложение теоретических основ, методика проведения работы; обработка и обсуждение полученных результатов, выводы.

Набор текста должен быть сделан в текстовом редакторе Microsoft Word для Windows любой версии.

При наборе текста следует выдерживать следующие обязательные требования:

1. Отступы слева – 30 мм и справа - 10 мм, сверху, снизу – 20 мм.
2. Шрифт основного текста - Times New Roman; размер 14 пунктов (кегль), 1,5 интервал.
3. Абзацный отступ равен 5 печатным знакам.
4. Нумерация страниц – внизу.
5. Заголовки, подзаголовки, рисунки, таблицы, формулы отделяются от основного текста межстрочным расстоянием.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

Единая электронная образовательная система U-complex
Антиплагиат
Видео-лекции
Электронные учебники
Электронные презентации
Компьютерное тестирование

## 12 .Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Лекционные занятия проводятся в аудитории 3-20 лекционного корпуса (корпус кампуса) Чеченского государственного университета им. А.А.Кадырова, оснащенной также и презентационной техникой.

Практические работы проводятся в учебных лабораториях кафедры химии (3-18, 3-30), которые оснащены вытяжными шкафами и основным лабораторным оборудованием:

*для взвешивания* – весы технохимические и аналитические;

*для фильтрования* – воронки стеклянные, фарфоровые, колбы Бунзена, насосы Камовского, вакуумные насосы;

*для высушивания и прокаливания веществ* – эксикаторы, чашки Петри, фарфоровые чашки, тигли, спиртовки, сушильные шкафы, муфельные печи;

*для приготовления растворов* – стаканы, мерные колбы, мерные цилиндры, пипетки, наборы ареометров;

*для проведения различных опытов по получению веществ и выявлению их химических свойств* – стеклянные пробирки, стаканы, колбы и реторты; колбы Вюрца;

воронки капельные, склянки Дрекселя, Тищенко и другие промывные склянки;

фарфоровые чашки, стаканы, тигли, ступки с пестиками; аппараты Киппа, газометры, озонаторы, калориметры, термометры, колбонагреватели;

водяные, масляные и песчаные бани;

холодильники Либиха, воздушные холодильники, кристаллизаторы; приборы для наблюдения электропроводности, для электролиза; гальванические элементы; вольтметры, термопары, лабораторные автотрансформаторы;

перемешивающее устройство, центрифуга, колбонагреватели;

столы лабораторные и пристенные с подведенными - водой и переменным током 220 В;

химические шкафы для хранения: реактивов; посуды; приборов; халатов, верхней одежды, вытяжные шкафы, набор ареометров, калориметр, pH-метр, спектрофотометр, фотоколориметр, лабораторный микроскоп.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

---

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Химия»

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Химия атмосферы»

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | Химия |
| Код направления подготовки | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Неорганическая химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная, очно-заочная |
| Код дисциплины | Б1.О.11 |

Грозный, 2023 г.
Солтамурадов Г.Д. Рабочая программа учебной дисциплины «Химия атмосферы» /

Сост. / Солтамурадов Г.Д. – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №1 от 03.09. 2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – «Химия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

©Солтамурадов Г.Д., 2023 г.
©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

**Содержание**

| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 5 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 10 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 11 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 13 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 13 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 14 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 15 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 16 |
| 12. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 16 |


## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цели освоения дисциплины**:
– познакомить студентов с химическими процессами, протекающими в атмосфере.

**Задачи освоения дисциплины:**

– дать базовые понятия, характеризующие состояние, взаимодействие и эволюцию основных биогеохимичских циклов в условиях функционирования системы земля – атмосфера - солнечное излучение;
- охарактеризовать основные каналы процессов ввода и вывода веществ из атмосферы.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:

| Группа компетенций | Категория компетенций | Код наименование |
|---|---|---|
| Общепрофессиональные | Общепрофессиональные навыки | ОПК-2:<br>Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Наименование индикатора компетенции | |
|---|---|
| ОПК-2.2: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук | **Знать:**<br>- закономерности функционирования атмосферы, как системы, в которой действуют обратные связи между состоянием погоды, климата, общей циркуляции атмосферы, с одной стороны, и содержанием естественных и антропогенных компонентов в составе атмосферного воздуха, с другой;<br>- основные концепции зависимости радиационного и циркуляционного режима атмосферы от ее состава;<br>- пространственно-временные закономерности формирования, функционирования и развития источников и стоков атмосферных компонентов;<br>- свойства атмосферных газов и аэрозолей, влияющих на климатическую систему, экологическую безопасность и здоровье человека;<br>**Уметь:**<br>- рассчитывать составляющие баланса атмосферных газов и аэрозолей с учетом взаимодействия атмосферы с другими компонентами географической оболочки;<br>- оценивать степень влияния атмосферных газов и аэрозолей на состояние климатической системы;<br>**Владеть:** |

| | |
|---|---|
| | - основами теории атмосферной химии;<br>- методами обработки первичных данных о концентрации атмосферных газов и аэрозолей с учетом конкретных задач;<br>- методами оценки баланса примесей в атмосфере;<br>- методами количественной оценки влияния атмосферных газов и аэрозолей на климатическую систему. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия атмосферы» (Б1.О.11) относится к дисциплинам базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО по направлению подготовки 04.04.01 «Химия».

Данный курс закладывает знания для научно-исследовательской практики и выполнения магистерских диссертаций. Дисциплина непосредственно связана с неорганической химией, физической химией и аналитической химией.

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 1 | 2 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 32 | | 32 |
| *Лекции (Л)* | 16 | | 16 |
| *Практические занятия (ПЗ)* | 16 | | 16 |
| *Лабораторные работы (ЛР)* | | | |
| Самостоятельная работа ( СРС) | 58 | | 58 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | 58 | | 58 |
| Вид итогового контроля - экзамен | 54 | | 54 |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | Структура и динамика атмосферы | Основные понятия, характеризующие структуру атмосферы. Давление в атмосфере и зависимость давления от высоты, Температура в атмосфере и зависимость температуры от высоты. Понятие о сухо-адиабатическом и влажно-адиабатическом коэффициентах. Представления о тропопаузе, стартопаузе, мезопаузе, термопаузе. Времена переноса веществ из северного полушария в южное и обратно, между востоком и западом, между поверхностью Земли и тропопаузой, между тропосферой и стратосферой. Ветры в атомсфере. Основные дифференциальные уравнения, описывающие перенос в | УО, Д |
| 2 | Фотохимические процессы в атмосфере. | Структура солнечного излучения, понятие о сечении поглощения, квантовый выход фотохимического процесса и его зависимость от длины волны. Эволюция энергии электронного возбуждения в молекулах – понятия комбинационных и интеркомбинационных переходов. Кинетика фотохимических реакций, определение кинетических параметров – констант скоростей и энергий активации в фотохимических реакциях. Фотохимические реаккции с участием | УО, Д |
| 3 | Метан и углеводороды в атмосфере. | Источники метана в атмосфере, естественные и антропогенные. Механизм формирования метана в источниках, образование метана в болотах, рисовых полях, озерах. Физико-химическое описание механизмов транспорта метана из этих источников: молекулярная диффузия, пузырьковый транспорт, транспорт через растения. Химические реакции метана в атомсфере, его концентрация и процессы вывода. Регу3лирование мощности источников метана. Этан, бензол, изопрен в атомфере, их источники и | УО, Д |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | Озон и его роль. | Образование озона в тропосфере и стратосфере. Цикл Чепмена. Защитная функция озона. Примеси, разрушающие озон. Регуляция потока примесей в атомсферу. Фреоны и их замещение. Озонная дыра, ее причины и трасформация | УО, Д |
| 5 | Неорганические окислы, кислотные дожди | Образование окислов серы и азота в атмосфере, роль молний, роль океанов в поступлении серусодержащих веществ. Окисление в атмосфере серусодержащих веществ. Образование из окислов кислот и кислотные выпадения. Меры борьбы с кислотными дождями. | УО, Д |
| 6 | Аэрозоль | Аэрозоль в атомсфере: дисперсионный и конденсационный характер иъх образования. Понятие о модах в распределении по размерам, коагуляционная, аккумуляционная и седиментационная моды. Источники и стоки аэрозолей. Основные дифференциальные уравнения, управляющие образованием, трансформацией и выпадением аэрозолей. Роль аэрозолей в регуляции климата. | УО, Д |

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

### 4.3 Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Структура и динамика атмосферы | 12 | 2 | 2 | | 8 |
| 2 | Фотохимические процессы в атмосфере. | 18 | 4 | 4 | | 10 |
| 3 | Метан и углеводороды в атмосфере. | 18 | 4 | 4 | | 10 |
| 4 | Озон и его роль. | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| 5 | Неорганические окислы, кислотные дожди | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| 6 | Аэрозоль | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| | **Итого:** | **90** | **16** | **16** | | **58** |

**4.4 Самостоятельная работа студентов**

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Структура и динамика атмосферы | Проработка лекционного материала, подготовка к опросу. | УО, Д | 8 | ОПК-2 |
| Фотохимические процессы в атмосфере. | Проработка лекционного материала, подготовка к опросу. | УО, Д | 10 | ОПК-2 |
| Метан и углеводороды в атмосфере. | Проработка лекционного материала, подготовка к опросу. | УО, Д | 10 | ОПК-2 |
| Озон и его роль. | Проработка лекционного материала, подготовка к опросу. | УО, Д | 10 | ОПК-2 |
| Неорганические окислы, кислотные дожди | Проработка лекционного материала, подготовка к опросу. | УО, Д | 10 | ОПК-2 |
| Аэрозоль | Проработка лекционного материала, подготовка к опросу. | УО, Д | 10 | ОПК-2 |
| **Всего часов** | | | **58** | |

**4.5 Лабораторные работы**– не предусмотрены учебным планом

**4.6 Практические (семинарские) занятия**

| № п/п | № раздела | Наименование лабораторного занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Структура и динамика атмосферы | 2 |
| 2. | 2 | Фотохимические процессы в атмосфере. | 4 |
| 3. | 3 | Метан и углеводороды в атмосфере. | 4 |
| 4. | 4 | Озон и его роль. | 2 |
| 5. | 5 | Неорганические окислы, кислотные дожди | 2 |
| 6. | 6 | Аэрозоль | 2 |
| Всего: | | | 16 |

**4.7 Курсовой проект (курсовая работа)** – не предусмотрены учебным планом

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

**4.1 Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 1 | 2 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 34 | | 34 |
| *Лекции (Л)* | 17 | | 17 |
| *Практические занятия (ПЗ)* | 17 | | 17 |
| *Лабораторные работы (ЛР)* | | | |
| Самостоятельная работа ( СРС) | 56 | | 56 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | 56 | | 56 |
| Вид итогового контроля - экзамен | 54 | | 54 |

**4.3 Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре**

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Структура и динамика атмосферы | 12 | 2 | 2 | | 8 |
| 2 | Фотохимические процессы в атмосфере. | 18 | 4 | 4 | | 10 |
| 3 | Метан и углеводороды в атмосфере. | 18 | 4 | 4 | | 10 |
| 4 | Озон и его роль. | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| 5 | Неорганические окислы, кислотные дожди | 14 | 3 | 3 | | 10 |
| 6 | Аэрозоль | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| | **Итого:** | **90** | **17** | **17** | | **58** |

**4.4 Самостоятельная работа студентов**

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Структура и динамика атмосферы | Проработка лекционного материала, подготовка к опросу. | УО, Д | 8 | ОПК-2 |
| Фотохимические процессы в | Проработка лекционного материала, | УО, Д, К | 8 | ОПК-2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| атмосфере. | подготовка к опросу. | | | |
| Метан и углеводороды в атмосфере. | Проработка лекционного материала, подготовка к опросу. | УО, Д,, К | 10 | ОПК-2 |
| Озон и его роль. | Проработка лекционного материала, подготовка к опросу. | УО, Д, К | 10 | ОПК-2 |
| Неорганические окислы, кислотные дожди | Проработка лекционного материала, подготовка к опросу. | УО, Д, К | 10 | ОПК-2 |
| Аэрозоль | Проработка лекционного материала, подготовка к опросу. | УО, Д, К | 10 | ОПК-2 |
| **Всего часов** | | | **56** | |

**4.5 Лабораторные работы**– не предусмотрены учебным планом

**4.6 Практические (семинарские) занятия**

| № п/п | № раздела | Наименование лабораторного занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Структура и динамика атмосферы | 3 |
| 2. | 2 | Фотохимические процессы в атмосфере. | 4 |
| 3. | 3 | Метан и углеводороды в атмосфере. | 4 |
| 4. | 4 | Озон и его роль. | 2 |
| 5. | 5 | Неорганические окислы, кислотные дожди | 2 |
| 6. | 6 | Аэрозоль | 2 |
| Всего: | | | 17 |

**4.7 Курсовой проект (курсовая работа)** – не предусмотрены учебным планом

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

Для организации самостоятельной работы обучающихся в составе учебно-методического комплекса дисциплины имеются наборы индивидуальных заданий и тестам по отдельным темам дисциплины. Учет результатов самостоятельной работы ведется в рамках рейтинговой системы дисциплины. На самостоятельную подготовку дисциплины «Химия атмосферы» предусмотрено 58 часов. В качестве промежуточной оценки успеваемости студентов используются устные опросы во время проведения практических занятий. С целью успешного усвоения материала дисциплины студентам предлагается выполнение индивидуальных заданий. Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрена сдача экзамена. На экзамене студентам предлагается решить задачу и ответить на два теоретических вопроса по материалам учебной дисциплины. Студент считается допущенным к сдаче экзамена при условии выполнения им плана учебных занятий и выполнении всех заданий и тестов в течение семестра, в соответствии с рейтинговой системой. При проведении экзамена ответ считается удовлетворительным в случае 50-60 % правильных ответов на теоретические вопросы и решении задачи. Ответ считается не удовлетворительным, если материал усвоен студентом менее, чем на 50% и

задача не решена. Для получения более глубоких и устойчивых знаний студентам рекомендуется изучать дополнительную литературу, список которой приведен в п.8 рабочей программы по дисциплине, а также для расширения знаний по дисциплине и для выполнения реферата рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: поисковые сайты, базы данных химических соединений, электронные библиотеки (п.7).

## 6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

Примерные темы **докладов**

1. Основные концепции эволюции химического состава атмосферы земли.
2. Резервуарные модели атмосферы в задачах атмосферной химии. Методы Эйлера и Лагранжа.
3. Учет химических процессов в моделях общей циркуляции атмосферы и океана.
4. Пространственно-временные особенности распределения кислотности атмосферных осадков по земному шару.
5. Роль атмосферных малых газовых примесей в химических процессах, их климатообразующая роль.

**Примерные вопросов к контрольным работам**

1. Вычислить отношение смеси вещества на заданной высоте, если известна его количественная концентрация, а также температура воздуха и атмосферное давление.
2. С выбросами предприятия в атмосферу поступает газообразная примесь X с постоянной скоростью E, кг/сек, с момента времени t=0. Выведение вещества X из атмосферы происходит за счет химических превращений в реакции первого порядка с константой скорости реакции k, 1/сек. В начальный момент времени m(0)=0.

а) Пусть m – масса вещества X в воздухе, поступающего за счет эмиссии. Напишите уравнение для m(t). Нарисуйте результат. Чему будет равна масса $m_{\square}$ при установившемся, равновесном процессе?

б) Покажите, что время жизни вещества X в атмосфере составляет $\tau=1/k$. Как будет выглядеть отношение $m(t)/ m_{\square}$ в момент времени $t=\tau$? В момент $t=3\tau$ ?

в) В случае прекращения выброса вещества X в атмосферу сколько времени потребуется, чтобы m уменьшилось с равновесной массы $m_{\square}$ до 5% от величины $m_{\square}$ ?

3. Представим нижнюю атмосферу над Европейской территорией России (ЕТР) в виде хорошо перемешиваемого резервуара, протяженностью с запада на восток 3000 км.

Через ЕТР западный ветер дует со средней скоростью 10 м/с.

а) Вычислите время пребывания $\tau_{out}$ (сут) частицы в воздухе над ЕТР.

б) Пусть некоторое вещество X выбрасывается в атмосферу над ЕТР и имеет время жизни по отношению к выведению путем химических реакций $\tau_{chem}$. Рассчитайте, какая часть f вещества X будет транпортирована за пределы ЕТР как функцию соотношения $\tau_{out} / \tau_{chem}$ . Нарисуйте результат.

**Примерные вопросы к зачету**

1. Единицы концентрации вещества в атмосфере. Химическое равновесие. Динамическое равновесие.
2. Эволюция состава атмосферного воздуха на протяжении истории формирования земли. Современный состав атмосферы.
3. Влияние состава атмосферного воздуха на структуру вертикального термического профиля атмосферы. Убегание газов на верхней границе атмосферы .
4. Роль крупномасштабных движений воздуха и турбулентной диффузии в процессах зонального и меридионального переноса примесей.
5. Механизмы и скорости обмена веществом между различными резервуарами атмосферы.
6. Основные процессы, контролирующие концентрацию вещества в атмосфере.
7. Время жизни/пребывания вещества в атмосфере. Определение времени жизни вещества по отношению к отдельным стокам.
8. Уравнение баланса массы в концепции резервуарных моделей.
9. Различие понятий «время выведения» и «время полураспада»
10. Уравнение баланса массы в концепции траекторных моделей.

**Устный ответ**

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

Образец экзаменационного билета

Билет № 1.

1. Состав атмосферы, масса, распределение плотности с высотой.
2. Соединения серы в атмосфере, их источники и реакции.
3. Ацетилен присутствует в атмосфере над океанами в концентрации 0,1 ppbv. Считая, что концентрация ацетилена в морской воде равна нулю, оценить поток ацетилена в океанические воды. Растворимость ацетилена в воде равна 1050 $см^3$ в 1 л.

Билет № 2.

1. Распределение температуры в атмосфере. Градиент температуры.
2. Неметановые углеводороды в атмосфере, их источники и реакции.
3. CO присутствует в атмосфере над океанами в концентрации 0,1 ppmv. Считая, что концентрация CO в морской воде равна нулю, оценить поток CO в океанические воды. Растворимость CO в воде равна 22,7 $см^3$ в 1 л.

**Этапы формирования и оценивания компетенция**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| **1** | Структура и динамика атмосферы | ОПК-2 | УО, Д, К |
| **2** | Фотохимические процессы в атмосфере. | ОПК-2 | УО, Д, К |
| **3** | Метан и углеводороды в атмосфере. | ОПК-2 | УО, Д, К |
| **4** | Озон и его роль. | ОПК-2 | УО, Д, К |
| **5** | Неорганические окислы, кислотные дожди | ОПК-2 | УО, Д, К |
| **6** | Аэрозоль | **ОПК-2** | УО, Д, К |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур

текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная литература:

1. Суркова Г.В. Химия атмосферы. М.: ИНФРА-М, 2020. 190 с.

### 8.2Дополнительна я литература:

1. Бримблкумб П. Состав и химия атмосферы. М., Мир. 1988.
2. Будыко М.И. и др. История атмосферы Земли. Л: Гидрометеоиздат, 1985. – 208 с.
3. Васильчук Ю.К. Изотопно-кислородный состав подземных льдов. М., 1992 том 1,гл.3.
4. Израэль Ю.А. Радиоактивные выпадения после ядерных взрывов и аварий. – С.–Пб.: Прогресс–погода. 1996. 356 с.
5. Исидоров В.А. Органическая химия атмосферы. – Химиздат, 2001. – 346 с. Кислотные дожди. / Ю.А.Израэль и др., Л.: Гидрометеоиздат, 1989, 269 с.
6. Исидоров В.А. Экологическая климатология. СПб.: Химиздат. 2001. 304 с. Прибылов К.П., Савельев В.П., Латыпов З.М. Основы химии атмосферы. Казань.: Изд-во «ДАС»., 2001. 212 с.
7. Совга Е.Е. Загрязняющие вещества в атмосфере и их свойства в природной среде. Севастополь. 2005. 238 с.
8. Холленд Х.Д. Химическая эволюция океанов и атмосферы. – М.: Мир, 1989. – 551 с. Austin J., P. Brimblecombe, W.Sturges (Eds.), Air Pollution Science for the 21st Century, Elsevier. 2003.
9. Brimblecombe P. Air Composition and Chemistry. Cambridge University Press. 1986/1996 Graedel T E., P J. Crutzen. Atmospheric change: an earth system perspective. W.H. Freeman, 1997. 446 p.
10. Jacob D.J. Introduction to Atmospheric Chemistry. Princeton University Press, 1999. 270 p. Seinfeld J.H., Pandis S.N. Atmospheric chemistry and physics. – John Wiley & sons, inc.1998.1328 с.
11. Warneck P. Chemistry of the natural atmosphere. – Academic Press inc. 1988. – 700 с.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

1. www.iprbookshop.ru
2. www.knigafond.ru
3. **http://www.pedagogika-rao.ru**
4. http://elibrary.ru – Научная электронная библиотека, система РИНЦ
5. http://pedsovet.org/-интернет педсовет
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - Режим доступа: http:// e.lanbook.com

**9.1 Состав программного обеспечения**

1. Единая электронная образовательная система U-complex
2. Антиплагиат
3. Операционная система Windows
4. Компьютерная программа для химиков AcidBaseLab
5. Компьютерная программа для химиков ChemLab

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (по видам учебных занятий)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО преподавание учебной дисциплины «Химия атмосферы» основывается на инновационных психолого-педагогических технологиях, направленных на повышение эффективности и качества формирования профессиональных навыков обучающихся. Основными формами обучения являются: лекции, лабораторные занятия, а также самостоятельная работа учащегося.

**Лекция.** Лекции читают по наиболее важным разделам программы. Они носят проблемный характер и формируют у студентов системное представление об изучаемых разделах предмета, обеспечивают усвоение ими основных принципов и положений данной дисциплины. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект следует заносить все, что преподаватель пишет на доске, также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Текущая работа над изучением информации по амбулаторному ведению больных представляет собой главный вид самостоятельной работы студентов. Она включает обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература. С целью улучшения усвоения материала требуется просмотреть конспект сразу после занятий, отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу.

**Самостоятельная работа.** Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к уровню подготовленности обучающегося. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. Содержание самостоятельной работы: чтение основной и рекомендуемой дополнительной литературы, решение ситуационных задач, что способствует развитию познавательной активности, творческого мышления студентов, прививает навыки самостоятельного поиска информации, а также формирует

способность и готовность к самосовершенствованию, самореализации и творческой адаптации. Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой формирует способность анализировать социальные проблемы, умение использовать на практике в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При изучении студентами дисциплины «Химия атмосферы» используются следующие технологии:

- технологии проблемного обучения (проблемные лекции, проводимые в форме диалога, решение учебно-профессиональных задач на лекциях);
- интерактивные технологии (проведение лекций диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- информационно-коммуникативные образовательные технологии (моделирование изучаемых явлений, презентация учебных материалов (с пакетом прикладных программ Microsoft Office Point)) и элементы технологий проектного обучения.

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

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией (компонент учебно- методического комплекса по дисциплине). Обеспечен доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам. Учебные занятия по предмету проводятся в специализированной аудитории (интерактивная доска+ПК+видеопроектор). В процессе чтения лекций, используются наглядные пособия, комплект слайдов, видео-лекции.

Имеется и используется УМК по дисциплине «Химия атмосферы» на электронном и бумажном носителе.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

---

Кафедра «Философия»

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
# УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## "Философские проблемы химии"

| | |
|---|---|
| Направление подготовки (специальности) | Химия |
| Код направления подготовки (специальности) | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Неорганическая химия |
| Квалификация выпускника | магистратура |
| Форма обучения | Очно, очно-заочно |
| Код дисциплины | Б1.В.01 |

Грозный, 2023 г.

Умаров Х.А. Рабочая программа учебной дисциплины «Философские проблемы химии» [Текст] / Сост. Х.А. Умаров – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова», 2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры философии, рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 01 от 01 сентября 2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», (степень – магистр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля г. №655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

© Умаров Х.А., 2023 г.
© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

**Содержание**

стр.

1. Цели и задачи освоения дисциплины 4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) 10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) 10
7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 12
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) 13
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) 14
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) 14
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) 15
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 15

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель усвоения дисциплины: сформировать целостное и философски осмысленное представление о современной естественнонаучной картине мира.

**Задачи усвоения дисциплины:**

- знать о взаимной необходимости естественнонаучного и философского подходов к исследованию окружающего мира; о роли научных революций в человеческой культуре; содержание и ценность различных методологических подходов, которые наиболее актуальны в современной химии; основные философские проблемы химии.

- уметь интерпретировать приобретенные знания, корректно использовать их при обсуждении мировоззренческих, смысл о жизненных вопросов, находить им применение в процессе познания и преобразования действительности, выступать с сообщениями по философским вопросам естествознания, активно участвовать в дискуссиях, подбирать теоретический материал, необходимый для осмысления многообразных вопросов, возникающих в процессе учебной и вне учебной деятельности;

- организация научно-исследовательской работы с философскими источниками, периодикой, проведение научных дискуссий, аргументации научного спора, участие в научных, научно-практических и учебно-методических конференциях; сформировать навыки самостоятельного анализа онтологических и теоретико-познавательных проблем естествознания.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки (специальности):

| **Группа компетенций** | **Категория компетенций** | **Код и наименование компетенции** |
|---|---|---|
| Универсальные | Межкультурное взаимодействие | УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия |

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

| Код и наименование индикатора компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области | **Знать:** о взаимной обусловленности естественнонаучного и философского подходов к исследованию окружающего мира; о роли научных революций в человеческой культуре; содержание и ценность различных методологических подходов, которые наиболее актуальны в современной химии; основные философские проблемы химии;<br>**Уметь:** интерпретировать приобретенные знания, корректно использовать их при обсуждении мировоззренческих, смысл о жизненных вопросов, находить им применение в процессе познания и преобразования действительности, выступать с сообщениями по философским вопросам, активно участвовать в дискуссиях, подбирать теоретический материал, необходимый для осмысления многообразных вопросов, возникающих в процессе учебной и вне учебной деятельности; |

| | |
|---|---|
| | **Владеть:** организацией научно-исследовательской работы с философскими источниками, периодикой, проведением научных дискуссий, аргументацией научного спора, участием в научных, научно-практических и учебно-методических конференциях; способностью самостоятельного анализа онтологических и теоретико-познавательных проблем естествознания. |

**3. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.В.01) базовой части, формируемая участниками образовательных отношений.

Материал дисциплины «Философские проблемы химии» базируется на учебные дисциплины изученных по программе подготовки бакалавров и специалистов: философия, политология, основы биоэтики.

Изучение дисциплины «Философские проблемы химии» послужит методологической базой для дальнейшего изучения дисциплины из базовой части блока 1 «История и методология химии».

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 2 зачетные единица (72 академических часа).

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр 1 | Семестр 2 | Всего |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 16 | | 16 |
| Лекции (Л) | 16 | | 16 |
| Практические занятия (ПЗ) | - | | - |
| **Самостоятельная работа:** | 56 | | 56 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | - | | - |
| Расчетно-графическое задание (РГЗ) | - | | - |
| Реферат (Р) | - | | - |
| Эссе (Э) | - | | - |
| Самостоятельное изучение разделов | 56 | | 56 |
| Вид итогового контроля - зачет | | | |

**4.2 Содержание разделов дисциплины.**

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Эпистемологические проблемы химии | Эмпирическое познание Метафизический метод познания химических явлений Критерий демаркации и единство эмпирического и метафизического методов познания. Теория и эксперимент. Теоретический плюрализм (анархическая эпистемология). Теория отражения. Язык химии Сверхсознание (творческая интуиция) | УО, ДЗ |
| 2 | Эволюционная логика | Конкретное и абстрактное. От абстрактного к конкретному Эволюция понятий. Единство противоположных суждений Аналитические и синтетические умозаключения в химии. | УО, ДЗ |
| 3 | Онтологические проблемы химии | Критерий сложности в эволюции и самоорганизация Информационный критерий эволюции. Термодинамический критерий в химической эволюции. Классификация наук Редукционизм. Антиредукционизм и аналитический метод познания. | УО, ДЗ |

**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

**4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в_1_семестре**

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Контактная работа обучающихся** | | | | |
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Философия и химия | 10 | 2 | | | 8 |
| 2 | Поиски первоначала философами Древнего мира | 10 | 2 | | | 8 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Химические представления алхимиков | 10 | 2 | | | 8 |
| 4 | Возникновение химической атомистики | 11 | 3 | | | 8 |
| 5 | Становление структурной химии | 10 | 2 | | | 8 |
| 6 | Закономерности химического процесса | 10 | 2 | | | 8 |
| 7 | ПСЭ Д.И. Менделеева как отражение единства материального мира | 11 | 3 | | | 8 |
| | *Итого:* | 72 | 16 | | | 56 |

**4.4 Самостоятельная работа студентов**

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Философия и химия | изучение научной литературы по теме | ДЗ, УО | 8 | УК-1 |
| Поиски первоначала философами Древнего мира | изучение научной литературы по теме | ДЗ, УО | 8 | УК-1 |
| Химические представления алхимиков | изучение научной литературы по теме | ДЗ, УО | 8 | УК-1 |
| Возникновение химической атомистики | изучение научной литературы по теме | ДЗ, УО | 8 | УК-1 |
| Становление структурной химии | изучение научной литературы по теме | ДЗ, УО | 8 | УК-1 |
| Закономерности химического процесса | изучение научной литературы по теме | ДЗ, УО | 8 | УК-1 |
| ПСЭ Д.И. Менделеева как отражение единства материального мира | изучение научной литературы по теме | ДЗ, УО | 8 | УК-1 |
| **Всего часов** | | | **56** | |

**4.5 Лабораторные занятия –** не предусмотрены учебным планом

**4.6 Практические занятия –** не предусмотрены учебным планом

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

### 4.1. Структура дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов |
|---|---|

| | Семестр 1 | Семестр 2 | Всего |
|---|---|---|---|
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 34 | | 34 |
| Лекции (Л) | 17 | | 17 |
| Практические занятия (ПЗ) | 17 | | 17 |
| Самостоятельная работа: | 38 | | 38 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | - | | - |
| Расчетно-графическое задание (РГЗ) | - | | - |
| Реферат (Р) | - | | - |
| Эссе (Э) | - | | - |
| Самостоятельное изучение разделов | 38 | | 38 |
| Зачет/экзамен | зачет | | зачет |

**4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре**

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Контактная работа обучающихся** | | | | |
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Философия и химия | 12 | 4 | 4 | | 4 |
| 2 | Поиски первоначала философами Древнего мира | 10 | 3 | 3 | | 4 |
| 3 | Химические представления алхимиков | 10 | 2 | 2 | | 6 |
| 4 | Возникновение химической атомистики | 10 | 2 | 2 | | 6 |
| 5 | Становление структурной химии | 10 | 2 | 2 | | 6 |
| 6 | Закономерности химического процесса | 10 | 2 | 2 | | 6 |
| 7 | ПСЭ Д.И. Менделеева как отражение единства материального мира | 10 | 2 | 2 | | 6 |
| | *Итого:* | 72 | 17 | 17 | | 38 |

**1.4 Самостоятельная работа студентов**

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Философия и химия | Изучение научной литературы по теме; подготовка к устному опросу | ДЗ, УО, Т | 4 | УК-1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Поиски первоначала философами Древнего мира | Изучение научной литературы по теме; подготовка к устному опросу | ДЗ, УО, Т | 4 | УК-1 |
| Химические представления алхимиков | Изучение научной литературы по теме; подготовка к устному опросу | ДЗ, УО, Т | 6 | УК-1 |
| Возникновение химической атомистики | Изучение научной литературы по теме; подготовка к устному опросу | ДЗ, УО, Т | 6 | УК-1 |
| Становление структурной химии | Изучение научной литературы по теме; подготовка к устному опросу | ДЗ, УО, Т | 6 | УК-1 |
| Закономерности химического процесса | Изучение научной литературы по теме; подготовка к устному опросу | ДЗ, УО, Т | 6 | УК-1 |
| ПСЭ Д.И. Менделеева как отражение единства материального мира | Изучение научной литературы по теме; подготовка к устному опросу | ДЗ, УО, Т | 6 | УК-1 |
| **Всего часов** | | | **38** | |

**4.5 Лабораторные занятия –** не предусмотрены учебным планом

**4.6 Практические занятия**

| № п/п | № раздела | Наименование практического занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Философия и химия | 4 |
| 2. | 2 | Поиски первоначала философами Древнего мира | 3 |
| 3. | 3 | Химические представления алхимиков | 2 |
| 4. | 4 | Возникновение химической атомистики | 2 |
| 5. | 5 | Становление структурной химии | 2 |
| 6. | 6 | Закономерности химического процесса | 2 |
| 7. | 7 | ПСЭ Д.И. Менделеева как отражение единства материального мира | 2 |
| **Всего:** | | | **17** |

**4.7 Курсовой проект –** не предусмотрена учебным планом

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

Учебно-методический комплекс по дисциплине включает конспекты лекций, которые находятся в свободном доступе для самостоятельной работы магистрантов на кафедре «Философия».
Самостоятельная работа магистрантов включает:
- подготовка конспекта по предложенной тематике;
- подготовка доклада и презентации для практических занятий.

## 6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

**1. Естествознание – это:**
+ Отрасль научного познания
Отрасль народного хозяйства
Сфера социальных отношений
**2. Главная особенность науки – это её:**
Регулирования со стороны идеологизированного руководства
Подчинение религиозным догмам положение
Зависимость от личности исследователя
+Объективность
**3. На фундаментальную и прикладную подразделяется наука:**
+Физика
Металлургия
География
Агрономия
**4. Наука – это:**
+Компонент духовной культуры
Элемент практического преобразования мира
Элемент материально-предметного освоения мира
Результат обыденного, житейского знания
**5. Проблемы нравственной ответственности учёного сегодня относятся к области формирования:**
+Научной культуры
Методологии научного исследования
Связи между наукой и обществом
Связи между наукой и производством
**6. Первой в истории наук физическая картина мира была:**
Метафизическая
Квантово-полевая
Электромагнитная
+Механическая
**7. Впервые идея о единстве материальной основе окружающего мира была выдвинута:**
+Древнегреческими философами Милетской школы
Древнегреческими философами Элейской школы
Древнеиндийскими мудрецами
Древнекитайскими мудрецами
**8. Исходной основой всех знаний о природе в древности являлись знания:**
Биологические
Химические
Медицинские
+Физические
**9. Материалистическая трактовка физической картины мира характерна для:**
А. Эйнштейна и В. Гейзенберга
Э. Шредингера и А. Эйнштейна

+М. Планка и А. Эйнштейна
В. Гейзенберга и Э. Шредингера
**10. Физическая картина мира:**
+Занимает доминирующее положение в естественнонаучной картине мира
Является необязательной составляющей частью общей картины мира
Является необходимой, но не определяющей частью общей картины мира
Является наименее существенной частью общей картины мира

**Вопросы к зачету**

6. Поиски первоначала древнегреческими философами (Анаксимен, Гераклит, Ксенофан, Эмпедокл). Четыре элемента стихии Аристотеля (384-322 гг до н.э.)
7. Атомистические взгляды древнегреческих философов Левкиппа, Демокрита и Эпикура (У-П вв до н.э.). Поэма Лукреция «О природе вещей».
8. Эллинистический период в развитии химии (1У-1 вв до н.э.). Поиски превращения веществ в золото (Болос).
9. Алхимия арабо-мусульманского мира УП-ХН вв (Гебер, Разес, Авиценна).
10. Средневековая европейская алхимия XI-ХУН вв (Магнус, Бекон. Поиски «философского камня» и открытия алхимиков.
11. Конец алхимии. Ятрохимия как рациональное продолжение алхимии (ХУ-ХУН вв). Агрикола, Парацельс - основоположники медицинского направления в химии.
12. Химико - медицинская философия Парацельса.
13. «Алхимия» Либау - первый в истории учебник химии (1587). Работы Глаубера.
14. Закон Бойля (1662) - Мариотта (1676), его значение для атомистической теории вещества.
15. Представление Бойля об элементе. Критика представлений алхимиков и система химической философии в сочинении Бойля «Химик - скептик» (1661).

**Этапы формирования и оценивания компетенций.**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| 1 | Философия и химия. | УК-1,5 | ДЗ, УО, Т |
| 2 | Поиски первоначала философами Древнего мира. | УК-1,5 | ДЗ, УО, Т |
| 3 | Химические представления алхимиков | УК-1,5 | ДЗ, УО, Т |
| 4 | Возникновение химической атомистики | УК-1,5 | ДЗ, УО, Т |
| 5 | Становление структурной химии. | УК-1,5 | ДЗ, УО, Т |
| 6 | Закономерности химического процесса. | УК-1,5 | ДЗ, УО, Т |

**Шкала и критерии оценивания письменных и творческих работ.**

| Баллы | Критерии |
|---|---|
| 5 | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. |
| 4 | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач |
| 3 | Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе |
| | допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий |
| 2-1 | Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ |

**Шкала и критерии оценивания тестовых заданий.**

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| «Отлично» | Задание выполнено на 91-100% |
| «Хорошо» | Задание выполнено на 81-90% |
| «Удовлетворительно» | Задание выполнено на 51-80% |
| «Неудовлетворительно» | Задание выполнено на 10-50% |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

**8.1 Основная литература**

1. Лисеев И.К. Философия. Биология. Культура (работы разных лет) [Электронный ресурс]/ Лисеев И.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Институт философии РАН, 2011.— 315 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/18755.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Лысак И.В. Философский анализ деструктивной деятельности человека [Электронный ресурс]/ Лысак И.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 266 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23598.— ЭБС «IPRbooks», по паролю Золотухин В.М. Философские вопросы химии: учеб. пособие / В. М. Золотухин, Н. А. Золотухина ; ГУ КузГТУ. - Кемерово, 2008. - 92 с.

Деменев А.Г. Современные философские проблемы математических, естественных и технических наук: учеб-метод, пособие / А.Г. Деменев. - Архангельск: Из-д-во АГТУ, 2007. - 79 с.

3. Канке В.А. Философия математики, физики, биологии: учеб. пособие/ В.А. Канке. -М.: КНОРУС, 2011. - 368 с.

4. Курашов В. И. История и философия химии: учеб. пособие / В.И. Курашов. - М.: КДУ, 2009. - 608с.

5. Спиркин А.Г. Философия: учебник. 2-е изд. / А.Г.Спиркин. — М.: Гардарики, 2006.

**8.2 Дополнительная литература**

1. Канке В. А. Философия. Исторический и систематический курс. 5-е изд. М.: Логос, 2010.
2. Спиркин А. Г. Философия. – 2-е изд. - М.: Гардарики, 2008.
3. Канке В.А. Основные философские направления и концепции науки: учеб. пособие. М., 2008. – 400 с.
4. Карнап Р. Философские основания физики. М., 1971
5. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. М., 1994.
6. Кохановский В.П., Пржиленский В.И., Сергодеева Е.А. Философия науки. Учебное пособие. М., 2006. – 496 с.
7. Кун Т. Структура научных революций. М., 1975, 1977.
8. Лакатос И. Доказательства и опровержения. М., 1967.
9. Микешина Л. А. Философия науки: Общие проблемы познания. Методология естественных и гуманитарных наук. Хрестоматия. М., 2005.
10. Микешина Л. А. Философия науки: Современная эпистемология. Научное знание в динамике культуры. Методология научного исследования: учеб. пособие. М., 2005. – 464 с.
11. Поппер К. Логика и рост научного знания. М.,1983.

12. Пуанкаре А. О науке. М., 1990.
13. Рассел Б. Человеческое познание. Его сфера и границы. М., 1957.
14. Селье Г. От мечты к открытию: как стать ученым. М.,
15. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук: учебник / под общ. ред. В.В. Миронова. М., 2006. – 639 с.
16. Современная философия науки. Хрестоматия, М., 1994.
17. Стёпин В.С. Теоретическое знание. М., 2000.
18. Стёпин В.С. Философия науки. Общие проблемы: учебник. М., 2006. – 384 с.
19. Степин В.С., В.Г. Горохов, М.А. Розов. Философия науки и техники. М.,1995.
20. Судьбы естествознания: современные дискуссии. М., 2000.
21. Чернавский Д.С. Синергетика и информационные процессы в живых системах. М., 2001.
22. Франк Ф. Философия науки. М., 1960.

**8.3 Периодические издания**

Журналы:
«Вопросы философии»;
«Наука и жизнь»;
«Науковедение»;
«Природа»;
«Человек».

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

http://philos.msu.ru/
http://www.philosophy.nsc.ru/BIBLIOTECA/Library.htm
http://philosophy.allru.net/main.html
http://www.i-u.ru/biblio/default.aspx?group=0

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

Подготовка к практическим занятиям должна строиться в соответствии с целями и задачами курса. Ответ на вопрос следует строить с привлечением обширного количества основной и дополнительной литературы, при ответе следует обязательно указать, какие источники были использованы.

Литература для практических занятий:

1. Канке В. А. Философия. Исторический и систематический курс. 5-е изд. М.: Логос, 2010.
2. Спиркин А. Г. Философия. – 2-е изд. - М.: Гардарики, 2008.
3. Канке В.А. Основные философские направления и концепции науки: учеб. пособие. М., 2008. – 400 с.
4. Карнап Р. Философские основания физики. М., 1971
5. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. М., 1994.
6. Кохановский В.П., Пржиленский В.И., Сергодеева Е.А. Философия науки. Учебное пособие. М., 2006. – 496 с.
7. Кун Т. Структура научных революций. М., 1975, 1977.
8. Лакатос И. Доказательства и опровержения. М., 1967.
9. Микешина Л. А. Философия науки: Общие проблемы познания. Методология естественных и гуманитарных наук. Хрестоматия. М., 2005.
10. Микешина Л. А. Философия науки: Современная эпистемология. Научное знание в динамике культуры. Методология научного исследования: учеб. пособие. М., 2005. – 464 с.
11. Поппер К. Логика и рост научного знания. М.,1983.
12. Пуанкаре А. О науке. М., 1990.
13. Рассел Б. Человеческое познание. Его сфера и границы. М., 1957.
14. Селье Г. От мечты к открытию: как стать ученым. М.,
15. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук: учебник / под общ. ред. В.В. Миронова. М., 2006. – 639 с.

16. Современная философия науки. Хрестоматия, М., 1994.
17. Степин В.С. Теоретическое знание. М., 2000.
18. Степин В.С. Философия науки. Общие проблемы: учебник. М., 2006. – 384 с.
19. Степин В.С., В.Г. Горохов, М.А. Розов. Философия науки и техники. М.,1995.
20. Судьбы естествознания: современные дискуссии. М., 2000.
21. Чернавский Д.С. Синергетика и информационные процессы в живых системах. М., 2001.
22. Франк Ф. Философия науки. М., 1960.

Целью практических занятий является:

- закрепление полученных знаний;
- проверка уровня понимания студентами вопросов, осваиваемых по учебной литературе, степени качества усвоения материала студентами;
- восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказание помощи в его усвоении.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

http://www.philosophy.ru
http://www.konferencii.ru
http://www.globalistika.ru

**12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю). Приводятся сведения о специализированных аудиториях, оснащенных оборудованием (стендами, моделями, макетами, информационно-измерительными системами, образцами и т.д.) и предназначенных для проведения лабораторного практикума, о технических и электронных средствах обучения и контроля знаний студентов.**

Занятия по дисциплине «Философские проблемы химии» проводятся в учебных аудиториях с использованием интерактивных досок, проектора и наглядных пособий.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

---

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Химия»

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Управление проектами»

| | |
|---|---|
| Направление подготовки (специальности) | Химия |
| Код направления подготовки (специальности) | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Неорганическая химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная, очно-заочная |
| Код дисциплины | Б1.В.02 |

Грозный, 2023 г.

Шуаипов К.А-В. Рабочая программа учебной дисциплины «Управление проектами» /сост. доцент кафедры химии К.А-В. Шуаипов – Грозный: ФГБОУ «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №1 от 03.09. 2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – «Химия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

©Шуаипов К.А-В., 2023 г.
©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

**Содержание**


| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 5 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 12 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 12 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 14 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 15 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 16 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 16 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 17 |
| 12. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 17 |


**1.**

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель освоения дисциплины:**

– сформировать у слушателей необходимый объём фундаментальных и прикладных знаний, практических навыков, необходимых для успешного управления проектами.

**Задачи дисциплины:**

- изучение с понятийно-категориального аппарата в области управления проектами;
- формирование знания методов структуризации и управления проектами;
- формирование умений использования современного инструментария управления проектами (декомпозиция, выделение этапов, функций и процессов проекта);
- формирование навыков и умений подготовки обоснования и разработки плана проекта.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины «Управление проектами» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению:

| Группа компетенций | Категория компетенций | Код |
|---|---|---|
| Универсальные | | УК-2<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |

| Код и наименование индикатора компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **УК-2.1**<br>Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения<br><br>**УК-2.2**<br>Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, | Знать:<br>- теоретические основы и закономерности управления проектами<br>Уметь:<br>- выполнять технико-экономическое обоснование проектов<br>Владеть:<br>- методологией управления проектами на уровне, необходимом для осознанного ее применения в проектной деятельности функционирующей организации |

| | |
|---|---|
| обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения<br><br>**УК-2.3**<br>Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости<br><br>**УК-2.4**<br>Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования<br><br>**УК-2.5**<br>Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проектаоценивает достоинства и недостатки (теоретические задачи), преимущества и риски (практические задачи). | |

**3. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Учебная дисциплина «Управление проектами» (Б1.В.02), входит в Блок (Дисциплины по выбору) и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 04.04.01 – «Неорганическая химия». Дисциплина изучается на 1 курсе.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.**

**4.1 Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 1 | 2 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 32 | | 32 |
| Лекции (Л) | 16 | | 16 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Самостоятельная работа ( СРС) | 40 | | 40 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | 40 | | 40 |
| Вид итогового контроля – зачет | | | |

Зачет и зачет с оценкой по очной и очно-заочной формам обучения проводится в рамках занятий семинарского типа, в учебном плане часы не выделены. Часы, выделенные на промежуточную аттестацию в графе «контроль» учебного плана, включают в себя: контактную аудиторную работу (её объем устанавливается приказом «О нормативах расчета объема годовой нагрузки профессорско-преподавательского состава по программа ВО») и самостоятельную работу.

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | Объекты управления в проектном менеджменте | Основные понятия в области управления проектами. Определение понятия «проект». Основные характеристики проекта. Базовые элементы управления проектом. Классификация проектов. Матрица целей и методов. Определение понятий «портфель» и «программа». | УО, РК |
| 2 | Структуризация проекта | Жизненный цикл проекта. Определение понятия «окружающая среда проекта». Факторы внешней среды проекта. Факторы внутренней среды проекта. Основные участники проекта и их влияние на реализацию проекта. Определение понятия «жизненный цикл проекта». Двухфазная структура жизненного цикла проекта. Четырехфазная структура жизненного цикла проекта. Пятифазная структура жизненного цикла проекта. Десятифазная структура жизненного цикла проекта. Объединенная схема различных взглядов на жизненный цикл | Д, РК |
| 3 | Ключевые элементы проекта | Основные понятия в области процессного подхода к управлению проектами. Определение понятия «процесс». Типы процессов, выполняемые командой проекта. Сравнительный анализ групп процессов управления проектом и фаз жизненного цикла проекта. Определение основных пяти групп процессов управления проектом. | РК, Д |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | Этапы проекта | Определение понятия «инициация проекта». Основные составляющие группы процессов инициации. Способы описания продукта проекта. Составление стратегического плана проекта. Разработка критериев выбора проекта. Основные методы выбора проекта. Способы сбора исторической информации о проекте. Виды формальных результатов процесса инициации проекта. Определение понятия «допущение» и виды допущений в проекте. Определение понятия «ограничение» и виды ограничений в проекте. | УО, РК |
| 5 | Подготовка обоснования проекта | Группа процессов планирования. Определение понятий «планирование» и «план проекта». Основные уровни планирования. Процессы планирования. Планирование целей и содержания проекта. Определение работ проекта. Календарное планирование. Планирование ресурсов. Планирование затрат и финансирования проекта. Создание | УО, РК |
| 6 | Управление рисками | Группа процессов. Исполнения. Определение понятия «организация исполнения проекта». Процедуры организации исполнения проекта. | Д, УО, РК |
| 7 | Завершение проекта | Группа процессов мониторинга и контроля. Определение понятия «контроль исполнения проекта». Процедуры контроля реализации проекта. Требования к системе контроля. Принципы построения эффективной системы контроля. Виды процессов контроля проекта. Определение понятия «мониторинг». Определение понятий «корректирующие действия» и «управление изменениями проекта». Метод освоенного объема. | УО, РК |

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

### 4.3 Разделы дисциплины, изучаемые во 1 семестре

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Контактная работа обучающихся** | | | | |
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Объекты управления в проектном менеджменте | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 2 | Структуризация проекта | 10 | 2 | 2 | | 6 |
| 3 | Ключевые элементы проекта | 10 | 2 | 2 | | 6 |
| 4 | Этапы проекта | 10 | 2 | 2 | | 6 |
| 5 | Подготовка обоснования проекта | 10 | 2 | 2 | | 6 |
| 6 | Управление рисками | 10 | 2 | 2 | | 6 |
| 7 | Завершение проекта | 14 | 4 | 4 | | 6 |
| | **Итого:** | **72** | **16** | **16** | | **40** |

### 4.4 Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т. ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетен-ции |
|---|---|---|---|---|
| Объекты управления в проектном менеджменте | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 6 | УК-2.1-2.5 |
| Структуризация проекта | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 6 | УК-2.1-2.5 |
| Ключевые элементы проекта | Подготовка доклада. | РК, Д | 6 | УК-2.1-2.5 |
| Этапы проекта | Проработка учебной литературы, лекций. | УО, РК | 6 | УК-2.1-2.5 |
| Подготовка обоснования проекта | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 6 | УК-2.1-2.5 |
| Управление рисками | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, УО, РК | 6 | УК-2.1-2.5 |
| Завершение проекта | Проработка учебной литературы, лекций. | УО, РК | 4 | УК-2.1-2.5 |
| Всего: | | | 40 | |

**4.5 Лабораторные работы –** не предусмотрены учебным планом

**4.6 Практические занятия**

| № п/п | № раздела | Наименование практического занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Общее определение проекта; признаки проекта. Проект и компания. Рычаги управления. Два аспекта управления: «техника» и «искусство». Связь управления проектами с другими управленческими дисциплинами. Законы в управлении проектами. | 2 |
| 2. | 2 | Функции управления. Подсистемы управления проектами. Управление предметной областью, качеством, временем, стоимостью, рисками, персоналом, взаимодействием с подрядчиками, коммуникациями. Интеграция проекта. | 2 |
| 3. | 3 | Ключевые понятия проекта. Цели проекта, продукт и результат проекта, границы проекта, стратегический план. План по вехам. | 2 |
| 4. | 4 | Жизненный цикл и фазы управления проектом. Этапы проекта разработки нового изделия. Этапы инвестиционного проекта. | 2 |
| 5. | 5 | Инициация проекта и этапа. Паспорт проекта. Бизнес-процесс подготовки обоснования проекта. Подготовка описания продукта, обоснования проекта.<br>Разработка плана проекта. Структура плана проекта. Процессы планирования: определение перечня операций; оценка длительности, ресурсов, стоимости, персонала, планирование взаимодействия, идентификации рисков и разработка реагирования. | 2 |
| 6. | 6 | Идентификация и оценка рисков проекта, разработка реагирования. Способы противодействия рискам. Управление изменениями. | 2 |
| 7. | 7 | Завершение проекта: закрытие контрактов, административное завершение. Подведение итогов проекта. Определение эффективности проекта. Карточка административного завершения.<br>Мотивация и стимулирование команды проекта. Принципы премирования. Типы оценок. Критерии оценки работы. Ключевые показатели эффективности. | 4 |
| **Всего:** | | | **16** |

**4.7 Курсовая работа** – не предусмотрена учебным планом

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 1 | 2 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 34 | | 34 |
| Лекции (Л) | 17 | | 17 |
| Практические занятия (ПЗ) | 17 | | 17 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | |
| Самостоятельная работа ( СРС) | 38 | | 38 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | 38 | | 38 |
| Вид итогового контроля – зачет | | | |

### 4.3 Разделы дисциплины, изучаемые во 1 семестре

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Контактная работа обучающихся** | | | | |
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Объекты управления в проектном менеджменте | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 2 | Структуризация проекта | 10 | 2 | 2 | | 6 |
| 3 | Ключевые элементы проекта | 10 | 2 | 2 | | 6 |
| 4 | Этапы проекта | 10 | 2 | 2 | | 6 |
| 5 | Подготовка обоснования проекта | 10 | 2 | 2 | | 6 |
| 6 | Управление рисками | 10 | 2 | 2 | | 6 |
| 7 | Завершение проекта | 14 | 4 | 4 | | 6 |
| | **Итого:** | **72** | **16** | **16** | | **40** |

### 4.4 Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т. ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетен-ции |
|---|---|---|---|---|
| Объекты управления в проектном менеджменте | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 6 | УК-2.1-2.5 |
| Структуризация проекта | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 6 | УК-2.1-2.5 |
| Ключевые элементы проекта | Подготовка доклада. | РК, Д | 6 | УК-2.1-2.5 |
| Этапы проекта | Проработка учебной литературы, лекций. | УО, РК | 6 | УК-2.1-2.5 |
| Подготовка обоснования проекта | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 6 | УК-2.1-2.5 |
| Управление рисками | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, УО, РК | 6 | УК-2.1-2.5 |
| Завершение проекта | Проработка учебной литературы, лекций. | УО, РК | 4 | УК-2.1-2.5 |
| Всего: | | | 40 | |

**4.5 Лабораторные работы –** не предусмотрены учебным планом

### 4.6 Практические занятия

| № п/п | № раздела | Наименование практического занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Общее определение проекта; признаки проекта. Проект и компания. Рычаги управления. Два аспекта управления: «техника» и «искусство». Связь управления проектами с другими управленческими дисциплинами. Законы в управлении проектами. | 2 |
| 2. | 2 | Функции управления. Подсистемы управления проектами. Управление предметной областью, качеством, временем, стоимостью, рисками, персоналом, взаимодействием с подрядчиками, коммуникациями. Интеграция проекта. | 2 |
| 3. | 3 | Ключевые понятия проекта. Цели проекта, продукт и результат проекта, границы проекта, стратегический план. План по вехам. | 2 |
| 4. | 4 | Жизненный цикл и фазы управления проектом. Этапы проекта разработки нового изделия. Этапы инвестиционного проекта. | 2 |
| 5. | 5 | Инициация проекта и этапа. Паспорт проекта. Бизнес-процесс подготовки обоснования проекта. Подготовка описания продукта, обоснования проекта.<br>Разработка плана проекта. Структура плана проекта. | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Процессы планирования: определение перечня операций; оценка длительности, ресурсов, стоимости, персонала, планирование взаимодействия, идентификации рисков и разработка реагирования. | |
| 6. | 6 | Идентификация и оценка рисков проекта, разработка реагирования. Способы противодействия рискам. Управление изменениями. | 2 |
| 7. | 7 | Завершение проекта: закрытие контрактов, административное завершение. Подведение итогов проекта. Определение эффективности проекта. Карточка административного завершения.<br>Мотивация и стимулирование команды проекта. Принципы премирования. Типы оценок. Критерии оценки работы. Ключевые показатели эффективности. | 4 |
| **Всего:** | | | **16** |

**4.7 Курсовая работа** – не предусмотрена учебным планом

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

1. Самостоятельная работа студентов. Виды, формы, критерии оценки [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ А.В. Меренков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 80 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66592.html.— ЭБС «IPRbooks»
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: для студентов института дистанционного и заочного обучения/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Российский новый университет, 2008.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/21291.html.— ЭБС «IPRbooks»

**6.Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего к**о**нтроля

**Тестовые задания**

1. Денежные средства, ценные бумаги, иное имущество в том числе имущественные права, имеющие денежную оценку вкладываемые в объекты предпринимательской деятельности в целях получения прибыли

а) облигации

б) субсидии
в) акции
г) **инвестиции**
д) трансферты

2. Уполномоченные инвесторами лица, осуществляющие реализацию инвестиционных проектов
а) **заказчики**
б) подрядчики
в) субподрядчики
г) разработчики
д) пользователи объектов

3. Вложение денежных средств на приобретение имущественных прав
а) материальные инвестиции
б) прямые инвестиции
в) реальные инвестиции
г) **не материальные инвестиции**
д) косвенные инвестиции

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

**Устный ответ**

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

**Тестирование**

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине.

*Критерии оценивания* – правильный ответ на вопрос

Оценка *«отлично»* ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий

Оценка *«хорошо»* ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий

Оценка *«удовлетворительно»* ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий

**Этапы формирования и оценивания компетенций**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| 1 | Объекты управления в проектном менеджменте | УК-2 | УО, РК |
| 2 | Структуризация проекта | УК-2 | Д, РК |
| 3 | Ключевые элементы проекта | УК-2 | РК, Д |
| 4 | Этапы проекта | УК-2 | УО, РК |
| 5 | Подготовка обоснования проекта | УК-2 | УО, РК |
| 6 | Управление рисками | УК-2 | Д, УО, РК |
| 7 | Завершение проекта | УК-2 | УО, РК |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся

необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 8.1 Основная литература


1. Аньшин, В.М. Управление проектами: фундаментальный курс : учебник / В.М. Аньшин, А.В. Алешин, К.А. Багратиони ; ред. В.М. Аньшин, О.М. Ильина. - Москва: Издательский дом Высшей школы экономики, 2013. - 624 с. - (Учебники Высшей школы экономики). - ISBN 978-5-7598-0868-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227270 (29.04.2019).
2. Левушкина , С.В. Основы проектного менеджмента; [электронный ресурс]; режим доступа:https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=484908
3. Кобб, Б. Управляй своей мечтой: Как реализовать любой замысел, проект, план [Электронный ресурс] / Бриджит Кобб. - Пер. с англ. - М.: Альпина Паб лишер, 2015. - 229 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=521535
4. Титаренко, А. И. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Титаренко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2010. — 131 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/731.html5.


### 8.2 Дополнительная литература:


1) Практика управления инновационным проектом: учеб. пособие/ В.А.Первушин. - М.: Издательство «Дело» АНХ, 2013. - 208 с. (Сер. «Образовательные инновации»).

2) Неделя начинается с субботы: Сказка для менеджеров младшего возраста / Владимир Анатольевич Первушин. - [б. м.] : Издательские решения, 2017. - 394 с. - ISBN 978-5-4485-1105-9

3) Project Management Body of Knowledge, Project Management Institute, USA.

4) Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес- процессов. Манн, Иванов и Фербер, 2013, 544 с.

5) Дубовик М.Ф., Полковников А. В. Управление проектами. Полный курс MBA. «ЗАО «Олимп-Бизнес», 2015.

6) Просницкий А. Microsoft Project 2016. Методология и практика., ОЧУ ДПО УКЦ «Проектная ПРАКТИКА», 2016.

7) Максин Д. Разработка и внедрение системы управления проектной деятельностью в организации. «НПК «Поток», 2015.

8) Риск-менеджмент инвестиционного проекта: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям/ под ред. М.В. Грачевой, А.Б. Секерина. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009 2009. - 544 с.

9) К. Хелдман. Профессиональное управление проектом. Пер. с англ. - М. Бином. Лаборатория знаний, 2016.

10) Арчибальд Р. Управление высокотехнологичными программами и проектами: Пер. с англ. - М.: ДМК Пресс, 2017. - 464 с.: ил.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. ЭБС издательства «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы] : сайт. – URL: http://e.lanbook.com.
2. Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: https://www.monographies.ru/.
3. Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru» : российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования
[5600 журналов, в открытом доступе – 4800] : сайт. – URL: http://elibrary.ru.
4. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [научные журналы в полнотекстовом формате свободного доступа] : сайт. – URL: http://cyberleninka.ru.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральная информационная система свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для всех уровней образования:
дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное : сайт. – URL: http://window.edu.ru.
6. Web of Sciense (WoS, ISI) : международная аналитическая база данных научного цитирования [журнальные статьи, материалы конференций] (интерфейс – русскоязычный, публикации – на англ. яз.) : сайт. – URL: http://webofknowledge.com.
7. Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН). – URL: http://www.viniti.ru/
8. Институт перспективных научных исследований Российской академии наук. – URL: http://chernoi.ru/

### 9.1 Состав программного обеспечения

Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийного оборудования, позволяющего демонстрацию слайдов и методики применения программного продукта в статистических исследованиях.

1. Единая электронная образовательная система U-complex
2. Антиплагиат
3. Операционная система Windows
4. Компьютерная программа для химиков AcidBaseLab
5. Компьютерная программа для химиков ChemLab

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Теоретические знания, полученные из курса лекций, закрепляются на лабораторных занятиях. Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях кафедры химии (2-16 «Лаборатория аналитической химии №1», с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и

приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения. В учебно-методическом пособии по лабораторному практикуму указывается перечень средств обучения, формулируется цель проведения и содержание каждой лабораторной работы. По результатам, полученным при выполнении лабораторных работ, оформляют лабораторный отчет. Отчет оценивается по содержанию теоретической информации, правильности обработки полученных экспериментальных данных и верности их интерпретации.

Методические указания по оформлению отчета по лабораторным работам.

Оформление отчета выполняется в печатной форме. В отчете должны быть приведены: цель работы; краткое изложение теоретических основ, методика проведения работы; обработка и обсуждение полученных результатов, выводы.

Набор текста должен быть сделан в текстовом редакторе Microsoft Word для Windows любой версии.

При наборе текста следует выдерживать следующие обязательные требования:

1. Отступы слева – 30 мм и справа - 10 мм, сверху, снизу – 20 мм.
2. Шрифт основного текста - Times New Roman; размер 14 пунктов (кегль), 1,5 интервал.
3. Абзацный отступ равен 5 печатным знакам.
4. Нумерация страниц – внизу.
5. Заголовки, подзаголовки, рисунки, таблицы, формулы отделяются от основного текста межстрочным расстоянием.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1 Системные программные средства:
Microsoft Windows XP, Microsoft Vista.
Прикладные программные средства: Microsoft Office 2010 Pro, FireFox.
Специализированные химические программы и др
б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: образовательные ресурсы Интернета – Химия, каталог образовательных интернет-ресурсов http://www.edu.ru/
Химический каталог: химические ресурсы Рунета http://www.ximicat.com/
Портал фундаментального химического образования России http://www.chemnet.ru XuMuK: сайт о химии для химиков http://www.xumuk.ru/
Химические серверы http://www.Himhelp.ru, ChemWeb, Chem Express Online, Chem Net.com www.urait.ru ЭБС Юрайт: www.biblio-online.ru www.chem.msu.ru

## 12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийного оборудования, позволяющего демонстрацию слайдов и методики применения программного продукта в

статистических исследованиях.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

---

ИСТОРИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Музееведение и культурология»

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Культурология»

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | Химия |
| Код направления подготовки | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Неорганическая химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная, очно-заочная |
| Код дисциплины | Б1.В.03 |

Грозный, 2023 г.
Манаев М.А. Рабочая программа учебной дисциплины «Культурология» / Сост.

Манаев М.А. – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры музееведения и культурологии, рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 1 от 01. 09. 2023г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – «Химия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

©Манаев М.А., 2023 г.
©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

**Содержание**

| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 6 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 6 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 11 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 11 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 13 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 14 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 14 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 15 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 16 |
| 12. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 16 |


**Цели освоения дисциплины**:

- сформировать необходимые знания о культурологии, предмете, задачах и проблемах

этой науки, ее теоретической и практической значимости;
- выявить основные концептуальные моменты теории культуры, рассмотреть наиболее влиятельные современные культурологические концепции.

**Задачи освоения дисциплины:**
- рассмотреть закономерности и особенности культурного развития в различные эпохи человеческой истории в различных регионах мира, выработать понимание своеобразия культур других народов;
- способствовать ориентированию будущих специалистов на самостоятельное осмысление проблем культуры.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:

| Группа компетенций | Категория компетенций | Код |
|---|---|---|
| Универсальные | Межкультурное взаимодействие | УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ках), для академического и профессионального взаимодействия<br>УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. |

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

| Код и наименование индикатора компетенции | |
|---|---|
| УК-4.1: Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия | Знать:<br>профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности.<br><br>Уметь:<br>аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке<br><br>Владеть: |
| УК-4.3: Представляет результаты академической и профессиональной деятельности наразличных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат | |

| | |
|---|---|
| УК-4.4: Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке | Результатами академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат |
| УК-5.1: Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии | Знать:<br>важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития. |
| | Уметь:<br>- анализировать важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития;<br>- обосновывать актуальность идеологических и ценностных систем использования при социальном и профессиональном взаимодействии.<br>Владеть:<br>- идеологическими и ценностными системами. |
| УК-5.2: Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп | Знать:<br>социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания<br>Уметь:<br>выстраивать социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания.<br>Владеть:<br>деловой и общей культурой представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп. |
| УК-5.3: Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач. | Знать:<br>создание недискриминационной среды взаимодействия.<br>Уметь:<br>обеспечивать создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач. |

| | |
|---|---|
| | Владеть:<br>недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Культурология» (Б1.В.03) относится к дисциплинам вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО по направлению подготовки 04.04.01 «Химия».

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 1 | 2 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | - | 15 | 15 |
| Лекции (Л) | - | 15 | 15 |
| Практические занятия (ПЗ) | - | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | | |
| Самостоятельная работа ( СРС) | - | 57 | 57 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | - | 57 | 57 |
| Вид итогового контроля - зачет | | 36 | 36 |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Культурология: Предмет, сущность, основные функции | 1. Понятие культура.<br>2. Предмет и методы культурологи.<br>3. Структура и функции культуры.<br>4. Культура и цивилизация. | УО |
| 2 | Первобытная культура | 1. Периодизация первобытной культуры<br>2. Культура первобытного общества<br>3. Первобытное искусство<br>4. Технические изобретения в эпоху первобытного общества. | УО |
| 3 | Культура Древнего Востока | 1. Культура Древней Месопотамии (Двуречье).<br>2. Культура Древнего Египта.<br>3. Культура Древней Индии<br>4. Культура Древнего Китая | УО |
| 4 | Античная культура | 1. Античность как тип культуры.<br>2. Культура Древней Греции.<br>3. Культура Древнего Рима | УО |
| 5 | Западноевропейская средневековая культура. Культура эпохи Возрождения и Реформации | 1. Понятие «Средние века». Хронологические и географические границы средневековья.<br>2. Развитие христианского вероучения.<br>3. Культура средневековья.<br>4. Культура итальянского Возрождения<br>5. Северное Возрождение<br>6. Реформация<br>7. Наука и техника в эпоху Возрождения и Реформации | УО |
| 6 | Культура Нового времени и эпохи Просвещения | 1. Культура Западной Европы в XVII в.<br>2. Культура Просвещения<br>Развитие науки и техники в эпоху Нового времени. | УО |
| 7 | Европейская культура XIX в. | 1. Панорама духовной и социальной жизни Европы XIX в.<br>2. Художественная культура XIX века<br>3. Научные достижения XIX века. | УО |
| 8 | Отечественная культура. | 1. Культура Древней Руси и эпохи Средневековья<br>2. Культура России в XVI- XIX вв.<br>3. Культура России XX в.<br>4. Развитие науки и техники в России. | УО |
| 9 | Культура Европы XX века | 1. Социокультурная панорама XX века<br>2. Научные достижения XX века<br>3. Новые направления в европейском искусстве XX века | УО |

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

**4.3 Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре**

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Культурология: предмет, сущность, | | 1 | | | 8 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Первобытная культура | | 1 | | | 7 |
| 3 | Культура Древнего Востока | | 1 | | | 6 |
| 4 | Античная культура | | 2 | | | 6 |
| 5 | Западноевропейская средневековая культура. Культура эпохи Возрождения и Реформации. | | 2 | | | 6 |
| 6 | Культура Нового времени и эпохи Просвещения. | | 2 | | | 6 |
| 7 | Европейская культура XIX в. | | 2 | | | 6 |
| 8 | Отечественная культура. | | 2 | | | 6 |
| 9 | Культура Европы XX века. | | 2 | | | 6 |
| | **Итого:** | | **15** | | | **57** |

**4.4 Самостоятельная работа студентов**

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Культурология: предмет, сущность, основные функции | Изучение научной литературы по теме, проработка лекций. | УО | 8 | УК-4 УК-5 |
| Первобытная культура | Изучение научной литературы по теме, проработка лекций. | УО | 7 | УК-4 УК-5 |
| Культура Древнего Востока | Изучение научной литературы по теме, проработка лекций. | УО | 6 | УК-4 УК-5 |
| Античная культура | Изучение научной литературы по теме, проработка лекций. | УО | 6 | УК-4 УК-5 |
| Западноевропейская средневековая культура. Культура эпохи Возрождения и Реформации. | Изучение научной литературы по теме, проработка лекций. | УО | 6 | УК-4 УК-5 |
| Культура Нового времени и эпохи Просвещения. | Изучение научной литературы по теме, проработка лекций. | УО | 6 | УК-4 УК-5 |
| Европейская культура XIX в. | Изучение научной литературы по теме, проработка лекций. | УО | 6 | УК-4 УК-5 |
| Отечественная культура. | Изучение научной литературы по теме, проработка лекций. | УО | 6 | УК-4 УК-5 |
| Культура Европы XX века. | Изучение научной литературы по теме, проработка лекций. | УО | 6 | УК-4 УК-5 |
| **Всего часов** | | | **57** | |

**4.5 Лабораторные работы –** не предусмотрены учебным планом

**4.6 Практические (семинарские) занятия** – не предусмотрены учебным планом
**4.7 Курсовой проект (курсовая работа)** – не предусмотрены учебным планом

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

**4.1 Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 1 | 2 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | - | 17 | 17 |
| Лекции (Л) | - | 17 | 17 |
| Практические занятия (ПЗ) | - | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | | |
| Самостоятельная работа (СРС) | - | 91 | 91 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | - | 91 | 91 |
| Вид итогового контроля - зачет | | | |

**4.3 Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре**

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Культурология: предмет, сущность, основные функции | | 1 | | | 11 |
| 2 | Первобытная культура | | 2 | | | 10 |
| 3 | Культура Древнего Востока | | 2 | | | 10 |
| 4 | Античная культура | | 2 | | | 10 |
| 5 | Западноевропейская средневековая культура. Культура эпохи Возрождения и Реформации. | | 2 | | | 10 |
| 6 | Культура Нового времени и эпохи Просвещения. | | 2 | | | 10 |
| 7 | Европейская культура XIX в. | | 2 | | | 10 |
| 8 | Отечественная культура. | | 2 | | | 10 |
| 9 | Культура Европы XX века. | | 2 | | | 10 |
| | **Итого:** | | **17** | | | **91** |

**4.4 Самостоятельная работа студентов**

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Культурология: предмет, сущность, основные функции | Изучение научной литературы по теме, проработка лекций. | УО | 11 | УК-4<br>УК-5 |
| Первобытная культура | Изучение научной литературы по теме, проработка лекций. | УО | 10 | УК-4<br>УК-5 |
| Культура Древнего Востока | Изучение научной литературы по теме, проработка лекций. | УО | 10 | УК-4<br>УК-5 |
| Античная культура | Изучение научной литературы по теме, проработка лекций. | УО | 10 | УК-4<br>УК-5 |
| Западноевропейская средневековая культура. Культура эпохи Возрождения и Реформации. | Изучение научной литературы по теме, проработка лекций. | УО | 10 | УК-4<br>УК-5 |
| Культура Нового времени и эпохи Просвещения. | Изучение научной литературы по теме, проработка лекций. | УО | 10 | УК-4<br>УК-5 |
| Европейская культура XIX в. | Изучение научной литературы по теме, проработка лекций. | УО | 10 | УК-4<br>УК-5 |
| Отечественная культура. | Изучение научной литературы по теме, проработка лекций. | УО | 10 | УК-4<br>УК-5 |
| Культура Европы XX века. | Изучение научной литературы по теме, проработка лекций. | УО | 10 | УК-4<br>УК-5 |
| **Всего часов** | | | **91** | |

**4.5 Лабораторные работы –** не предусмотрены учебным планом
**4.6 Практические (семинарские) занятия** – не предусмотрены учебным планом
**4.7 Курсовой проект (курсовая работа)** – не предусмотрены учебным планом

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

Для организации самостоятельной работы обучающихся в составе учебно-методического комплекса дисциплины имеются наборы индивидуальных заданий и тестам по отдельным темам дисциплины. Учет результатов самостоятельной работы ведется в рамках рейтинговой системы дисциплины. На самостоятельную подготовку дисциплины «Культурология» предусмотрено 74 часа. В качестве промежуточной оценки успеваемости студентов используются устные опросы во время проведения практических занятий. С целью успешного усвоения материала дисциплины студентам предлагается выполнение индивидуальных заданий. Для контроля усвоения данной

дисциплины учебным планом предусмотрена сдача экзамена. На экзамене студентам предлагается решить задачу и ответить на два теоретических вопроса по материалам учебной дисциплины. Студент считается допущенным к сдаче экзамена при условии выполнения им плана учебных занятий и выполнении всех заданий и тестов в течение семестра, в соответствии с рейтинговой системой. При проведении экзамена ответ считается удовлетворительным в случае 50-60 % правильных ответов на теоретические вопросы и решении задачи. Ответ считается не удовлетворительным, если материал усвоен студентом менее, чем на 50% и задача не решена. Для получения более глубоких и устойчивых знаний студентам рекомендуется изучать дополнительную литературу, список которой приведен в п.8 рабочей программы по дисциплине, а также для расширения знаний по дисциплине и для выполнения реферата рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: поисковые сайты, базы данных химических соединений, электронные библиотеки (п.7).

## 6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:
- текущий контроль успеваемости

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Вопросы для устного опроса:

1. Понятие культура.
2. Предмет и методы культурологи.
3. Структура и функции культуры.
4. Культура и цивилизация.
5. Периодизация первобытной культуры
6. Культура первобытного общества
7. Первобытное искусство
8. Технические изобретения в эпоху первобытного общества
9. Культура Древней Месопотамии (Двуречье).
10. Культура Древнего Египта.
11. Культура Древней Индии
12. Культура Древнего Китая
13. Античность как тип культуры.
14. Культура Древней Греции.
15. Культура Древнего Рима
16. Понятие «Средние века». Хронологические и географические границы средневековья.
17. Развитие христианского вероучения.
18. Культура средневековья.
19. Культура итальянского Возрождения
20. Северное Возрождение
21. Реформация
22. Наука и техника в эпоху Возрождения и Реформации
23. Культура Западной Европы в XVII в.
24. Культура Просвещения

25. Развитие науки и техники в эпоху Нового времени и Просвещения
26. Панорама духовной и социальной жизни Европы XIX в.
27. Художественная культура XIX века
28. Научные достижения XIX века
29. Культура Древней Руси и эпохи Средневековья
30. Культура России в XVI- XIX вв.
31. Культура России XX в.
32. Развитие науки и техники в России.
33. Социокультурная панорама XX века
34. Научные достижения XX века
35. Новые направления в европейском искусстве XX века

Устный ответ

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

**Этапы формирования и оценивания компетенций**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| **1** | Культурология: предмет, сущность, основные функции | УК-4<br>УК-5 | **УО** |
| **2** | Первобытная культура | УК-4 | **УО** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | УК-5 | |
| **3** | Культура Древнего Востока | УК-4<br>УК-5 | **УО** |
| **4** | Античная культура | УК-4<br>УК-5 | **УО** |
| **5** | Западноевропейская средневековая культура. Культура эпохи Возрождения и Реформации. | УК-4<br>УК-5 | **УО** |
| **6** | Культура Нового времени и эпохи Просвещения. | УК-4<br>УК-5 | **УО** |
| **7** | Европейская культура XIX в. | УК-4<br>УК-5 | **УО** |
| **8** | Отечественная культура. | УК-4<br>УК-5 | **УО** |
| **9** | Культура Европы XX века. | УК-4<br>УК-5 | **УО** |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**8.1 Основная литература:**


1. Силичев Д.М. Культурология. Учебное пособие. - М. Вузовский учебник. Инфра-М, 2014. - 400 с
2. Грушевицкая Т.С., Садохин А. А. Культурология. Учебник. – М.: Альфа-М, Инфра- М, 2013 - 446 с.
3. Гуревич П.Р. Культурология. Учебное пособие. - М.: Омега-Л, 2012 - 432 с. («Серия: Университетский учебник»)


**8.2 Дополнительная литература**


1. Симонова С.Я., Черниговских И.Т., Сатина И.Ю. Культурология. Учебник – М.: Национальное образование, 2013 - 304 с («Серия: Национальное экономическое образование»)
2. Столяренко Л.Т., Столяренко В.Э. Культурология. Учебник – М.: Юрайт. 2013
3. Каган М.С., Солонин Ю.М. Культурология. Учебник. - М.: Юрайт, 2013 - 566 с. («Серия Бакалавр»)
4. Костина А.Ю. Культурология. Учебник. – М.:КноРус, 2013 - 334 с.
5. Костина А.Ю. Теоретические проблемы современной культурологии. Идеи концепции методы исследования. Учебник. – М.: Либроком, 2013 -288 с.
6. Кравченко А.О. Культурология. Учебник. – М.: Проспект, 2014 - 286 с.
7. Маркова А.А. Культурология. Учебное пособие. - М.: Проспект 2014 - 376 с.
8. Мосолова Л.Б. Культурология. Учебник – М.:Академия, 2013- 352 с.


7. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
5. Электронная образовательная среда университета (http://www.chgu.org)
6. Электронно-библиотечная система IPRBooks(http://www.iprbookshop.ru)
7. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (http://www.studentlibrary.ru)

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины**

1. www.iprbookshop.ru
2. www.knigafond.ru
3. **http://www.pedagogika-rao.ru**
4. http://elibrary.ru – Научная электронная библиотека, система РИНЦ
5. http://pedsovet.org/-интернет педсовет
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - Режим доступа: http:// e.lanbook.com

**9.1 Состав программного обеспечения**

ОС Windows7 Professional Соглашение OPEN 93592430ZZE1605 Лицензия 63588548 (бессрочно);
MS Office Standard 2010 Russian Соглашение OPEN 93592432ZZE1605 Лицензия 63588550 (бессрочно);

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный.

**10 . Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (по видам учебных занятий)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО преподавание учебной дисциплины «Культурология» основывается на инновационных психолого-педагогических технологиях, направленных на повышение эффективности и качества формирования профессиональных навыков обучающихся. Основными формами обучения являются: лекции, лабораторные занятия, а также самостоятельная работа учащегося.

**Лекция.** Лекции читают по наиболее важным разделам программы. Они носят проблемный характер и формируют у студентов системное представление об изучаемых разделах предмета, обеспечивают усвоение ими основных принципов и положений данной дисциплины. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект следует заносить все, что преподаватель пишет на доске, также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Текущая работа над изучением информации по амбулаторному ведению больных представляет собой главный вид самостоятельной работы студентов. Она включает обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература. С целью улучшения усвоения материала требуется просмотреть конспект сразу после занятий, отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу.

**Зачет.** Завершающим этапом изучения дисциплины является промежуточная аттестация в виде устного зачета. При этом студент должен показать все те знания, умения и навыки, которые он приобрел в процессе текущей работы по изучению дисциплины. Дисциплина считается освоенной студентом, если он в полном объеме сформировал установленные компетенции и способен выполнять указанные в данной программе основные виды профессиональной деятельности. Освоение дисциплины должно позволить студенту осуществлять как аналитическую, так и научно-исследовательскую деятельность, что предполагает глубокое знание теории и практики данного курса.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

При изучении студентами дисциплины «Культурология» используются следующие технологии:

- технологии проблемного обучения (проблемные лекции, проводимые в форме

диалога, решение учебно-профессиональных задач на лекциях);

- интерактивные технологии (проведение лекций диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);

- информационно-коммуникативные образовательные технологии (моделирование изучаемых явлений, презентация учебных материалов (с пакетом прикладных программ Microsoft Office Point)) и элементы технологий проектного обучения.

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

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией (компонент учебно-методического комплекса по дисциплине). Обеспечен доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам. Учебные занятия по предмету проводятся в специализированной аудитории (интерактивная доска+ПК+видеопроектор). В процессе чтения лекций, используются наглядные пособия, комплект слайдов, видео-лекции.

Имеется и используется УМК по дисциплине «Культурология» на электронном и бумажном носителе.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

---

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Химия

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физические методы исследования неорганических веществ и материалов»**

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | Химия |
| Код направления подготовки | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Неорганическая химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная/очно-заочная |
| Код дисциплины | Б1.В.04 |

Грозный, 2023 г.

Магомадова М.А. Рабочая программа дисциплины «Физические методы

исследования неорганических веществ и материалов» /сост. Магомадова М.А – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №1 от 03 сентября 2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – «Химия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

© Магомадова М.А., 2023 г.
© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Содержание

| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 5 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 13 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 13 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 16 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 17 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 18 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 18 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 18 |
| 12. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 19 |


## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель освоения дисциплины**: является подготовка специалистов по всем аспектам современной физические методы исследования неорганических веществ и материалов, разрабатывающей на основе фундаментальных законов физики и химии принципиальные методы и приемы установления качественного и количественного состава различных объектов и обеспечения контроля технологических процессов

**Задачи дисциплины** основной задачей, решаемой в процессе изучения курса, является приобретение обучающимися четких представлений о возможностях основных физических методов, используемых при исследовании неорганических веществ и материалов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины «Физические методы исследования неорганических веществ и материалов направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:

**Перечень компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы**

| Группа компетенций | Категория компетенций | Код |
|---|---|---|
| Универсальные УК | Учёт факторов внешней среды | УК- **5:** Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

| Код и наименование индикатора компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **УК-5.3.** Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач | ***знать:*** – классификацию и характеристику физических методов исследования; – теоретические основы спектральных и спектроскопических методов; – проблемы получения и регистрации спектров; – методы определения энергетических и геометрических параметров молекул и веществ; – методы электронной, колебательной, ЯМР и масс-спектроскопии; – принципы работы серийных спектральных приборов; – стратегию применения физических методов исследования при идентификации и количественном анализе химических |

| | |
|---|---|
| | соединений и их смесей.<br><br>***уметь:***<br>– выбирать оптимальные физические методы исследования конкретных химических соединений и веществ;<br>– интерпретировать спектральные данные электронной, колебательной, ЯМР и масс-спектроскопии;<br>– готовить исследуемые вещества для спектрального анализа в выбранном диапазоне электромагнитных волн;<br>– идентифицировать химические соединения по данным спектральных методов анализа;<br>– применять данные методов электронной, колебательной, ЯМР и \<br>масс-спектроскопии при исследовании химических процессов.<br>***владеть:***<br>- методикой подготовки исследуемыех ве ществ для спектрального анализа в выбранном диапазоне электромагнитных волн;<br>- методами определения энергетических и геометрических параметров молекул и веществ;<br>-методами электронной, колебательной, ЯМР и масс-спектроскопии. |

**3. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Физические методы исследования неорганических веществ и материалов» относится к дисциплинам базовой части Блока «Дисциплины (модули)» – Б1.В.04 программы магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия, изучается во 2 семестре по очной форме обучения и в 3 семестре по очно-заочной форме обучения.

Для освоения дисциплины «Физические методы исследования неорганических веществ и материалов» обучающиеся используют знания, умения, сформированные в ходе изучения дисциплин «Физика», «Математика», «Общая и неорганическая химия».

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.**

**4.1 Структура дисциплины.**

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет 4 зачетных единиц (144 академических часа).

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестры | | Всего |
| | 2 | | 2 |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 45 | | 45 |
| Лекции (Л) | 15 | | 15 |
| Практические занятия (ПЗ) | - | | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | 30 | | 30 |
| Самостоятельная работа | 99 | | 99 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | 99 | | 99 |
| Вид итогового контроля – зачет | 36 | | 36 |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Формула текущего контроля |
|---|---|---|---|
| **1** | Введение. Электронные состояния и электронные переходы в двухатомных и сложных молекулах. | Основные этапы развития неорганической химии. Основные задачи и проблемы химии. Связь химии с физикой. Взаимосвязь химии и биологии. Роль математики в современной неорганической химии. Электронные состояния молекул, определение и основные характеристики. Колебательно-вращательная структура электронных состояний и электронно-колебательно-вращательные переходы в молекулах. Классификация и номенклатура электронных состояний и переходов между ними в двухатомных, многоатомных линейных и нелинейных молекулах. | УО, РК,ЛР |
| **2** | Спектроскопические методы анализа | Основы спектроскопических методов анализа. Классификация спектроскопических методов. Методы атомной спектроскопии. Атомно-эмиссионный анализ. Происхождение спектров испускания. Источники возбуждения и способы регистрации спектров. Качественный и количественный анализ по спектрам испускания. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Источники излучения, атомизаторы, приемники излучения. | УО, РК |
| **3** | Электронные спектры поглощения молекул в видимой и ультрафиолетов | Квантовомеханическая вероятность электронно-колебательно-вращательных переходов и сила осцилля-тора. Интенсивность полос поглощения различных электронных переходов. Правила отбора и нарушение запрета. Применение электронных спектров поглощения в качествен- | УО, РК |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ой областях | ном, количественном и структурном видах анализа. Техника и методы абсорбционной спектроскопии в видимой и ультрафиолетовой областях. | |
| **4** | Люминесцентый анализ | Теоретические основы метода и его практическое применение. Важнейшая характеристика фотолюминесценции – спектр возбуждения. Количественная характеристика флуоресценции молекулы – квантовый выход. | УО, РК,ЛР |
| **5** | Спектроскопия колебательных переходов в молекулах**.** Применение колебательной спектроскопии в химии. | Идентификация спектральных данных. Качественный и количественный анализ. Исследования строения молекул, динамической изомерии, равновесий и кинетики химических реакций. Методы и техника ИК- и КР-спектрноскопии. Понятия о методах НПВО и МНПВО. Подготовка образцов для регистрации спектров.<br>Экологические аспекты, проблемы создания и регенерации материалов. | УО, РК,ЛР |
| **6** | Методы молекулярной спектроскопии | Классификация методов абсорбционной спектроскопии. Происхождение абсорбционных спектров. Виды молекулярных спектров. Качественный анализ по ИК-спектрам. | УО, РК |
| **7** | Ядерный магнитный резонанс (ЯМР). | Фундаментальное правило ЯМР-спектроскопии. Константы спин-спинового взаимодействия, их физический смысл, классификация и информативность. Техника и методы эксперимента. Применение метода ЯМР в химии. Структурный анализ. Изучение быстропротекающих процессов. Химическая поляризация ядер. | РК |

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

### 4.3. Разделы дисциплины и виды занятий, изучаемые во II семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | СР |
| | | | Л | ЛР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Введение.<br>Общие замечания. Аналитическая химия как наука. Аналит. служба. Методологические аспекты ан. химии. Краткий исторический очерк | 1 | 1 | 4 | 10 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Метрологические основы аналитической химии | 2 | 2 | 4 | 10 |
| 3 | Термодинамика и кинетика химических реакций. Термодинамика процессов и реакций. Термодинамические функции состояния. | 2 | 2 | 4 | 20 |
| 4 | Химическое равновесие. Ступенчатое равновесие. Скорость реакций | 2 | 2 | 4 | 20 |
| 5 | Химическое равновесие в реальных системах Идеальные и реальные системы влияния сольвации на равновесие. | 2 | 2 | 4 | 20 |
| 6 | Теория Дебая-Хюккеля | 2 | 2 | 4 | 10 |
| 7 | Основные типы химических реакций, используемых в аналитической химии. Кислотно-основное равновесие | 2 | 2 | 6 | **9** |
| 8 | Итого | 144 | 15 | 30 | 99 |

### 4.4 Самостоятельная работа

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т. ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетен-ции |
|---|---|---|---|---|
| Введение. Общие замечания. Аналитическая химия как наука. Аналит. служба. Методологические аспекты ан. химии. Краткий исторический очерк | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 9 | УК-5.3 |
| Метрологические основы аналитической химии | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 8 | УК-5.3 |
| Термодинамика и кинетика химических реакций. Термодинамика процессов и реакций. Термодинамические функции состояния. | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 8 | УК-5.3 |
| Химическое равновесие. Ступенчатое равновесие. Скорость реакций | Подготовка доклада. | РК, Д | 8 | УК-5.3 |
| Химическое равновесие в реальных системах Идеальные и реальные системы влияния сольвации на равновесие. | Проработка учебной литературы, лекций | Т, РК | 8 | УК-5.3 |
| Теория Дебая-Хюккеля | Проработка учебной литературы, лекций. | УО, РК | 8 | УК-5.3 |
| Основные типы химических реакций, используемых в аналитической химии. | Проработка учебной литературы, лекций. | УО, РК | 8 | УК-5.3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Кислотно-основное равновесие | | | | |
| Всего | 99 часов | | | |

### 4.5 Лабораторные работы

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание лабораторных занятий (темы) | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | |
| **1** | 2 | Лаб.работа№1. Спектральные приборы и их разновидности. Однолучевая схема абсорбционного спектрофотометра, ее структурные элементы (источники сплошного и линейчатого излучения в различных спектральных областях, монохроматоры, фотоприёмники излучения, элементы информационно-регистрирующего тракта). Преимущества и недостатки однолучевой схемы. Однолучевая схема спектрографа с использованием ПЗС-матриц в качестве приемника. Двухлучевая схема спектрального прибора, ее преимущества и недостатки. | 4 |
| **2** | 2 | Лаб.работа№2. Стандартные схемы монохроматоров спектральных приборов. Принципиальная схема атомно-абсорбционного спектрофотометра, режимы атомизации. Приборы для измерения эмиссионных спектров. Флуориметры, режимы сканирования монохроматоров. Криогенные устройства для люминесцентных исследований. Использование импульсных лазеров для кинетических исследований. Приборы для регистрации спектров рассеяния и отражения света. Фурье-спектрометры. Кюветы для исследования веществ в различных областях спектра. | 4 |
| **3** | **3** | Лаб.работа№3. Фотометрические величины и количественные законы спектрального анализа: обработка информации . | 4 |
| | | Лаб.работа№4. Фотометрия и спектрометрия. Основные законы количественного спектрального анализа. Координаты спектров пропускания, поглощения, рассеяния и испускания света. | 4 |
| **4** | **3** | Лаб.работа№5. Допустимые интервалы измерения спектральных величин. Коррекция фонового поглощения, неидеальности нулевой линии при измерении спектров оптической плотности. Интегральная интенсивность спектров. Спектры четных и нечетных производных. Спектральное разрешение. | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **5** | **5** | Лаб. работа№6. Фундаментальные, обертонные и составные частоты. Симметрия строения и колебаний молекул. Прямая и обратная колебательная спектральная задача. Нормальные колебания. Интенсивность ИК-спектров поглощения, влияние симметрии молекул на интенсивность полос ИК-спектров. Ферми-взаимодействия. | 4 |
| **6** | **5** | Лаб.работа№7. Полуэмпирическая концепция характеристических (групповых) колебаний. Валентные и деформационные колебания. Использование характеристических полос поглощения для структурного анализа молекул химических соединений. Особенности регистрации ИК-спектров поглощения. Эмпирические приемы расшифровки ИК-спектров. | 6 |

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

### 4.1 Структура дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет 4 зачетных единиц (144 академических часа).

1. **Объем дисциплины**

| Вид работы | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестры | | Всего |
| | 3 | | 4 |
| Общая трудоемкость | 144/4 | | 144/4 |
| Аудиторная работа: | 45 | | 204 |
| *Лекции (Л)* | 15 | | 15 |
| *Практические занятия (ПЗ)* | - | | - |
| *Лабораторные работы (ЛР)* | 30 | | 30 |
| Самостоятельная работа | 99 | | 99 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | 99 | | 99 |
| Вид итогового контроля – экзамен | 36 | | 36 |

### 4.3. Разделы дисциплины и виды занятий, изучаемые в III семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | СР |
| | | | Л | ЛР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Введение. Общие замечания. Аналитическая | 1 | 1 | 4 | 10 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | химия как наука. Аналит. служба. Методологические аспекты ан. химии. Краткий исторический очерк | | | | |
| 2 | Метрологические основы аналитической химии | 2 | 2 | 4 | 10 |
| 3 | Термодинамика и кинетика химических реакций. Термодинамика процессов и реакций. Термодинамические функции состояния. | 2 | 2 | 4 | 20 |
| 4 | Химическое равновесие. Ступенчатое равновесие. Скорость реакций | 2 | 2 | 4 | 20 |
| 5 | Химическое равновесие в реальных системах Идеальные и реальные системы влияния сольвации на равновесие. | 2 | 2 | 4 | 20 |
| 6 | Теория Дебая-Хюккеля | 2 | 2 | 4 | 10 |
| 7 | Основные типы химических реакций, используемых в аналитической химии. Кислотно-основное равновесие | 2 | 2 | 6 | 9 |
| 8 | Итого | 144 | 15 | 30 | 99 |

### 4.4 Самостоятельная работа

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т. ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетен-ции |
|---|---|---|---|---|
| Введение. Общие замечания. Аналитическая химия как наука. Аналит. служба. Методологические аспекты ан. химии. Краткий исторический очерк | Проработка учебной литературы, лекций | УО, РК | 9 | УК-5.3 |
| Метрологические основы аналитической химии | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 8 | УК-5.3 |
| Термодинамика и кинетика химических реакций. Термодинамика процессов и реакций. Термодинамические функции состояния. | Проработка учебной литературы, лекций. Подготовка доклада. | Д, РК | 8 | УК-5.3 |
| Химическое равновесие. Ступенчатое равновесие. Скорость реакций | Подготовка доклада. | РК, Д | 8 | УК-5.3 |
| Химическое равновесие в реальных системах Идеальные и реальные системы влияния сольвации на равновесие. | Проработка учебной литературы, лекций | Т, РК | 8 | УК-5.3 |
| Теория Дебая-Хюккеля | Проработка учебной литературы, лекций. | УО, РК | 8 | УК-5.3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Основные типы химических реакций, используемых в аналитической химии. Кислотно-основное равновесие | Проработка учебной литературы, лекций. | УО, РК | 8 | УК-5.3 |
| Всего | 99 часов | | | |

### 4.5 Лабораторные работы

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание лабораторных занятий (темы) | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **1** | 2 | Лаб.работа№1. Спектральные приборы и их разновидности. Однолучевая схема абсорбционного спектрофотометра, ее структурные элементы (источники сплошного и линейчатого излучения в различных спектральных областях, монохроматоры, фотоприёмники излучения, элементы информационно-регистрирующего тракта). Преимущества и недостатки однолучевой схемы. Однолучевая схема спектрографа с использованием ПЗС-матриц в качестве приемника. Двухлучевая схема спектрального прибора, ее преимущества и недостатки. | 4 |
| **2** | 2 | Лаб.работа№2. Стандартные схемы монохроматоров спектральных приборов. Принципиальная схема атомно-абсорбционного спектрофотометра, режимы атомизации. Приборы для измерения эмиссионных спектров. Флуориметры, режимы сканирования монохроматоров. Криогенные устройства для люминесцентных исследований. Использование импульсных лазеров для кинетических исследований. Приборы для регистрации спектров рассеяния и отражения света. Фурье-спектрометры. Кюветы для исследования веществ в различных областях спектра. | 4 |
| **3** | **3** | Лаб.работа№3.Фотометрические величины и количественные законы спектрального анализа: обработка информации . | 4 |
| | | Лаб.работа№4.Фотометрия и спектрометрия. Основные законы количественного спектрального анализа. Координаты спектров пропускания, поглощения, рассеяния и испускания света. | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **4** | **3** | Лаб.работа№5.Допустимые интервалы измерения спектральных величин. Коррекция фонового поглощения, неидеальности нулевой линии при измерении спектров оптической плотности. Интегральная интенсивность спектров. Спектры четных и нечетных производных. Спектральное разрешение. | 4 |
| **5** | **5** | Лаб. работа№6.Фундаментальные, обертонные и составные частоты. Симметрия строения и колебаний молекул. Прямая и обратная колебательная спектральная задача. Нормальные колебания. Интенсивность ИК-спектров поглощения, влияние симметрии молекул на интенсивность полос ИК-спектров. Ферми-взаимодействия. | 4 |
| **6** | **5** | Лаб.работа№7.Полуэмпирическая концепция характеристических (групповых) колебаний. Валентные и деформационные колебания. Использование характеристических полос поглощения для структурного анализа молекул химических соединений. Особенности регистрации ИК-спектров поглощения. Эмпирические приемы расшифровки ИК-спектров. | 6 |

**4.6 Практические (семинарские) занятия**– не предусмотрены учебным планом

**4.7 Курсовая работа** – не предусмотрена учебным планом

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**


1. Васильев, В. П. Аналитическая химия: в 2 кн. /В. П. Васильев.–
2. М.: Дрофа, 2013. Кн. 2: Физико-химические методы анализа. – 368 с.
3. Лурье, Ю. Ю. Справочник по аналитической химии /

Ю. Ю. Лурье. – М.: Химия, 1989. – 448 с.

4. Пентин Ю.А., Вилков Л.В. Физические методы исследования в химии. М.: Мир. 2007 г. (Л.В. Вилков, Ю.А. Пентин Физические методы исследования в химии. М.: Высшая школа. 288 с.)


**6.Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего к**о**нтроля

**Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по методам обнаружения, разделения и концентрирования**

**Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по методам обнаружения, разделения и концентрирования (модуль 1,2)**

1. Общая характеристика методов разделения, их классификация, области применения.
2. Закон распределения. Константа и коэффициент распределения, их математическое выражение.
3. Метод осаждения. Разделение катионов на группы кислотно-основной классификацией.
4. Разделение анионов по растворимости солей $Ba^{2+}$ и $Ag^{+}$.
5. Разделение анионов по окислительно-восстановительным свойствам.
6. Групповые реагенты: $AgNO_3$, KCI, $H_2SO_4$, $KMnO_4$, KI, $BaCl_2$, NaOH, $NH_4OH$. Использование их для разделения катионов и анионов.

**Тестовые задания: методы обнаружения, разделения и концентрирования (модуль 1)**

1. Определить характерный реагент для иона K+
1) $(NH_4)_2CO_3$
2) 8-оксихинолин
3) $Na_3[Co(NO_2)_6]$
4) $Na_2HPO_4$ (в присутствии аммиачного буфера)

2. Какие катионы могут быть обнаружены реакцией с $SCN^{-}$?
1) $Cd^{2+}$ и $Zn^{2+}$
2) $Mn^{2+}$ и $Cr^{3+}$
3) $Fe^{3+}$ и $Cu^{2+}$
4) $Fe^{3+}$ и $Co^{2+}$

**3.** Каково преимущество титриметрических методов перед гравиметрическими?
1) более высокая точность
2) возможность определения органических кислот и оснований
3) преимуществ нет
4) экспрессность

## Лабораторная работа №1

Спектральные приборы и их разновидности.

**1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ**

1.1. Изучить назначение, устройство, принцип действия, оптическую схему и основные характеристики спектральных приборов.
1.2. Изучить типы спектральных приборов и методы регистрации спектра излучения.
1.3. Провести градуировку монохроматора УМ-2 по длинам волн.
1.4. Рассчитать зависимости линейной дисперсии, минимальной спектральной ширины щели, разрешающей силы прибора от длины волны и построить соответствующие графики.

***2.*** **Спектральные приборы и их основные характеристики**

**2.1.Принцип действия спектрального прибора. Образование спектра.**

**Под разложением электромагнитного излучения в спектр понимают разложение этого излучения на монохроматические составляющие, каждая из которых характеризуется определенной длиной волны (или частотой) и интенсивностью.** Таким образом, **спектр излучения представляет собой распределения интенсивности излучения по длинам волн (или частотам).** Конкретное происхождение исследуемого излучения отражается в названии спектра. Например, спектр люминесценции, спектр поглощения, спектр рассеяния, спектр отражения и др.

**Спектральными приборами** называются **оптические приборы, предназначенные для разложения электромагнитного излучения оптического диапазона в спектр и для**

**исследования этих спектров.**
Наиболее широко применяются спектральные приборы с пространственным разложением излучения в спектр, т.е. Приборы, в которых лучи различных длин волн разделяются по направлению.
К таким приборам относятся спектральные приборы, в которых **диспергирующими элементами** (т.е. Элементами, разделяющими лучи различных длин волн по направлению) служат преломляющие призмы или дифракционные решётки. В первом случае приборы называют **призменными,** во втором - **дифракционными.**
Схема подобного рода спектрального прибора представлена на рис.1. Он состоит из трёх основных частей: входного коллиматора, диспергирующей системы (**ДС**) и камеры, в которой находится объектив $\mathbf{O_2}$ **(**и его фокальная плоскость F,F′). Входной коллиматор в свою очередь состоит из объектива $\mathbf{O_1}$ и узкой щели $\mathbf{S_1}$**.** Для регистрации спектра прибор снабжается также приемно-регистрирующей системой, устройство которой определяется конкретным способом регистрации спектра. На рис.1 в качестве примера приведен прибор с визуальной регистрацией спектра, в котором роль приемно-регистрирующей системы выполняет окуляр $\mathbf{O_3}$ и человеческий глаз **Г**.
Для наблюдения спектра излучение от исследуемого источника света **Q** при помощи собирающей линзы **O,** называемой **конденсором**, направляется на щель входного коллиматора. Объектив коллиматора формирует параллельные пучки света от каждой точки щели. Эти пучки направляются в диспергирующую систему. Диспергирующая система обладает тем свойством, что она преобразует падающий на неё параллельный пучок спектрально не разложенного излучения в совокупность параллельных пучков монохроматических излучений, отклонённых на различный угол **φ** в зависимости от длины волны.

**Этапы формирования и оценивания компетенций**

| **Контролируемые разделы (темы) дисциплины** | **Код компетенции (или ее части)** | **Наименование оценочного средства** |
|---|---|---|
| Введение.<br>Общие замечания. Аналитическая химия как наука. Аналит. служба. Методологические аспекты ан. химии. Краткий исторический очерк | УК-5.3 | УО, РК |
| Метрологические основы аналитической химии | УК-5.3 | Д, РК |
| Термодинамика и кинетика химических реакций.<br>Термодинамика процессов и реакций. Термодинамические функции состояния. | УК-5.3 | Д, РК |
| Химическое равновесие. Ступенчатое равновесие. Скорость реакций | УК-5.3 | РК, Д |
| Химическое равновесие в реальных системах Идеальные и реальные системы влияния сольвации на равновесие. | УК-5.3 | Т, РК |
| Теория Дебая-Хюккеля | УК-5.3 | УО, РК |
| Основные типы химических реакций, используемых в аналитической химии. Кислотно-основное равновесие | УК-5.3 | УО, РК |
| Всего | 99 часов | |

**Шкала и критерии оценивания письменных и творческих работ**

| Баллы | Критерии |
|---|---|
| 5 | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. |
| 4 | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. |
| 3 | Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. |
| 2-1 | Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ. |
| 0 | Не было попытки выполнить задание. |

**Шкала и критерии оценивания тестовых заданий**

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| «Отлично» | Задание выполнено на 91 - 100% |
| «Хорошо» | Задание выполнено на 81 - 90% |
| «Удовлетворительно» | Задание выполнено на 51 - 80% |
| «Неудовлетворительно» | Задание выполнено на 10 - 50% |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а

также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 8.1 Основная литература


1.Васильев, В. П. Аналитическая химия: в 2 кн. /В. П. Васильев.–
2. М.: Дрофа, 2013. Кн. 2: Физико-химические методы анализа. – 368 с.
3.Лурье, Ю. Ю. Справочник по аналитической химии / Ю. Ю. Лурье. – М.: Химия, 1989. – 448 с.
2. Пентин Ю.А., Вилков Л.В. Физические методы исследования в химии. М.: Мир. 2007 г. (Л.В. Вилков, Ю.А. Пентин Физические методы исследования в химии. М.: Высшая школа. 288 с.)


### 8.2. Дополнительная литература


1. Драго Р. Физические методы в химии, 1, 2 тт. М.: Мир, 1981
2. Коптев Г.С., Пентин Ю.А. Расчет колебаний молекул. М.: МГУ. 1977
3. Колебательная спектроскопия. Под ред. Барнса А. М.: Мир. 1981
4. Григорьев А.И. Введение в колебательную спектроскопию неорганических соединений. М.: Изд-во МГУ. 1987
5. Буков Н.Н., Буиклиский В.Д., Панюшкин В.Т. Физические методы исследования координационных соединений редкоземельных элементов. Краснодар, КубГУ «Книга», 2001
6. Бенуэлл К. Основы молекулярной спектроскопии. М.: Мир,1985, 384 с.
.
7. Семин Т.К., Бабушкина Т.А., Якобсон Т.Т. Применение ядерного квадрупольного резонанса в химии. Л.: Химия. 1972, 536 с.

8. [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Н. Микилева, Г. Г. Мельченко, Н. В. Юнникова. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010. — 184 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14357.html
9.Трифонова, А. Н. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : лабораторный практикум. Учебное пособие / А. Н. Трифонова, И. В. Мельситова. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 161 c. — 978-985-06-2246-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/24051.html

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ”Интернет” (далее - сеть ”Интернет”), необходимых для освоения дисциплины.**

1. ЭБС IPRbooks
2. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс].
3. Консультант Плюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. –
4. ООО Научная электронная библиотека. Интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования. http://elibrary.ru/
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (http://window.edu.ru/).

**9.1 Состав программного обеспечения**

1. Единая электронная образовательная система U-complex
2. Антиплагиат
3. Операционная система Windows
4. Компьютерная программа для химиков AcidBaseLab
5. Компьютерная программа для химиков ChemLab

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

Методические указания представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения дисциплины (модуля). В соответствии с требованиями ФГОС, большая часть времени должна отводиться на самостоятельную работу студентов, поэтому особое внимание необходимо уделить разработке для нее методических рекомендаций для самостоятельной работы студентов. Методические указания могут включать: - краткие теоретические и учебно-методические материалы по каждой теме, позволяющие студентам ознакомиться с сущностью вопросов, изучаемых на занятии; - вопросы, выносимые на семинарские (практические) занятия, и тексты задач, практических заданий и ситуаций, рассматриваемых на занятиях; - учебно-методические указания к семинарским занятиям; - учебно-методические материалы по самостоятельной работе обучающихся, методические указания по подготовке к практическим, лабораторным и семинарским занятиям, темы рефератов, эссе, групповые задания, индивидуальные творческие задания и др.; - методические указания по выполнению лабораторных работ (практикума), а также перечень контрольных вопросов или тестовых заданий для проверки готовности студентов к выполнению лабораторных работ (практикума) и оценки приобретенных ими в процессе выполнения работы знаний и навыков;

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

Единая электронная образовательная система U-complex
Антиплагиат
Видео-лекции
Электронные учебники
Электронные презентации
Компьютерное тестирование

**12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления**

**образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

1. Лекционные занятия проводятся в аудитории 2-02 лекционного корпуса (Б) (корпус кампуса) Чеченского государственного университета, оснащенной также и презентационной техникой.
2. Лабораторные работы проводятся в учебных лабораториях кафедры общей химии (3-28, 3--18), которые оснащены вытяжными шкафами и основным лабораторным оборудованием:
3. *для взвешивания* – весы технохимические и аналитические;
4. *для фильтрования* – воронки стеклянные, фарфоровые, колбы Бунзена, насосы Камовского, вакуумные насосы;
5. *для высушивания и прокаливания веществ* – эксикаторы, чашки Петри, фарфоровые чашки, тигли, спиртовки, сушильные шкафы, муфельные печи;
6. *для приготовления растворов* – стаканы, мерные колбы, мерные цилиндры, пипетки, наборы ареометров;
7. *для проведения различных опытов по получению веществ и выявлению их химических свойств* – стеклянные пробирки, стаканы, колбы и реторты; колбы Вюрца;
8. воронки капельные, склянки Дрекселя, Тищенко и другие промывные склянки;
9. фарфоровые чашки, стаканы, тигли, ступки с пестиками; аппараты Киппа, газометры, озонаторы, калориметры, термометры, колбонагреватели;
10. водяные, масляные и песчаные бани;
11. холодильники Либиха, воздушные холодильники, кристаллизаторы; приборы для наблюдения электропроводности, для электролиза; гальванические элементы; вольтметры, термопары, лабораторные автотрансформаторы;
12. перемешивающее устройство, центрифуга, колбонагреватели;
13. столы лабораторные и пристенные с подведенными - водой и переменным током 220 В;
14. химические шкафы для хранения: реактивов; посуды; приборов; халатов, верхней одежды, вытяжные шкафы, набор ареометров, калориметр, pH-метр, спектрофотометр, фотоколориметр, лабораторный микроскоп.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Педагогика и психология

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Психология и педагогика высшей школы»

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | Биология |
| Код направления подготовки | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Неорганическая химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная, 0чно-заочная |
| Код дисциплины | Б1.В.05 |

Грозный, 2023 г.

Ажиев М.В. Рабочая программа учебной дисциплины «Психология и педагогика высшей школы» [Текст] / Сост. М.В Ажиев. - Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им А.А. Кадырова», 2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры педагогики и психологии, рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 1 от 05 сентября 2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

© Ажиев М.В., 2023 г.
©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

**Содержание**

| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 5 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 17 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 18 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 20 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 21 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 22 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 24 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 24 |
| 12. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 25 |


**1.Цели и задачи дисциплины**

**Цель изучения дисциплины –** формирование целостного и системного понимания психолого-педагогических задач и методов преподавания на современном этапе развития общества; научение коммуникации в профессионально-педагогической среде и обществе. Формирование у магистров компетенций, необходимых для планирования и эффективного осуществления преподавательской деятельности в вузе по основным профессиональным образовательным программам высшего образования.

**Задачи дисциплины:** научить использовать общепсихологические и педагогические методы, другие методики и частные приемы, позволяющие эффективно создавать и развивать психологическую систему «преподаватель – аудитория»; сформировать у обучающихся представление о возможности использования основ психологических знаний в процессе решения широкого спектра социально-педагогических проблем, стоящих перед профессионалом. Освоение современных образовательных технологий, способствующих становлению будущего конкурентоспособного специалиста в условиях многоуровневого высшего образования. Формирование мотивации на профессионально-творческое саморазвитие в области педагогической деятельности в вузе на основе компетентностного подхода.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Процесс изучения дисциплины «Психология и педагогика высшей школы» направлен на формирование следующих компетенций:**

| Код по ФГОС | Индикаторы достижения | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ) |
|---|---|---|
| **Профессиональные** | | |
| УК Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | УК-6.1; Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания | Знать: способы и методы саморазвития и тию, самообразования<br><br>Уметь: самостоятельно овладевать знаниями и человеческого потенциала навыками их применения в профессиональной деятельности, давать правильную самооценку, выбирать методы и средства развития креативного потенциала.<br><br>Владеть: навыками самостоятельной, творческой работы, умением организовать свой труд; способностью к самоанализу и самоконтролю, самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности. |
| УК Способен определять и реализовывать приоритеты | УК-6.2; Определяет приоритеты профессионального роста и способы | знать- основы организации и руководства командой деятельностью; 4 - особенности командной работы; - сущность духовно-нравственных |

| | | |
|---|---|---|
| собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям | ценностей личности и моделей нравственного поведения в современной педагогике.<br>уметь - организовывать и руководить эффективной командной работой; - вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели; - применять технологии для организации командной работы; - опираться на духовно-нравственные принципы воспитания для выстраивания эффективного образовательного процесса; - осуществлять отбор диагностических средств для определения уровня сформированности духовно-нравственных ценностей<br>владеть- способами эффективного целеполагания командной деятельности; - способами управления командой для достижения поставленных целей. - способами разработки и реализации программ духовно-нравственного воспитания обучающихся в различных видах учебной и внеучебной деятельности в образовательных учреждениях; - - способами создания и реализации условий для эффективного духовнонравственного воспитания. |
| УК Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | УК-6.3; Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда | Знать: принципы формирования образовательной среды и образовательного процесса в соответствии с требованиями образовательных стандартов.<br>Уметь: использовать современные образовательные технологии для обеспечения качества образовательного процесса<br>Владеть: современными методиками и технологиями организации и проектирования образовательного процесса на различных уровнях |

**В результате изучения дисциплины магистр должен:**

**- знать:** типичные положения психического состояния студента; отрицательные психические состояния психики студента и их предупреждения; основы межличностных отношений; признаки процесса социального психологического климата в коллективе; основы профилактики эмоционального выгорания педагога; средства и методы педагогического воздействия на студента.

**- уметь:** определять направленность и мотивы педагогической деятельности; определять представления о реальном и идеальном педагоге; прогнозировать и проектировать педагогическую деятельность; владеть игровой деятельностью и навыками супервизорской помощи; владеть приемами активного слушания; уметь разрешать конфликтные ситуации.

- **владеть**: навыками эффективного педагогического общения в различных профессиональных ситуациях; педагогическим тактом при решении профессиональных задач; навыками самоанализа и самоконтроля педагогической деятельности; навыками оценивания эффективности сформированности собственных профессионально-педагогических компетенций; умениями и навыками профессионально - творческого саморазвития на основе компетентностного подхода; использованием педагогической теории и практики вузовского обучения при решении профессиональных задач; инновационными технологиями в современных социокультурных условиях для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса в вузе; способами анализа, планирования и оценивания образовательного процесса в вузе и его результатов.

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины базовой части профессионального цикла дисциплин блока 1 (Б1.В.05) магистрам очной и очно - заочной форм обучения по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» в 2 семестре.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 04.04.01 «Химия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.07.2017 г. N 655.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 4 зачетных единиц (144академических часов).

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестра 1 | Семестра 2 | Всего |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | | 30 | 30 |
| Лекции (Л) | | 15 | 15 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 15 | 15 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Лабораторные работы (ЛР) | | | |
| **Самостоятельная работа:** | | 114 | 114 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Расчетно-графическое задание (РГЗ) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Эссе (Э) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | | 80 | 80 |
| Контрольная работа | | | |
| Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.), | | 34 | 34 |
| Подготовка и сдача экзамена | | | |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен) | зачет | | |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины.

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Психолого-педагогические основания профессионально-личностного становления преподавателя вуза | Специфика профессиональной деятельности преподавателя вуза. Профессионально важные психологические качества педагога. Преподаватель как интеллигентная, духовно богатая, творческая, свободная, гуманная, граждански активная, конкурентно-способная личность. Мотивационно-ценностные отношения к профессионально-педагогической деятельности в вузе. Акмеологические аспекты профессионально-личностного развития преподавателя. Психологические барьеры в профессиональном самоопределении. Профессионально-педагогическая культура преподавателя: сущность и структура. Профессионально-педагогические компетенции преподавателя. Структура ключевых профессиональных компетенций педагога высшей школы. Педагогические условия развития ключевых профессионально-педагогических компетенций в образовательном процессе высшей и профессиональной школы. | Устный опрос. Т. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Критерии и показатели развития ключевых профессионально-педагогических компетенций.<br>Педагогическая технология как модель современной педагогической деятельности по проектированию, организации и проведению учебного процесса. Основные компоненты образовательной технологии. Классификация технологии обучения. Традиционные и инновационные технологии, их характеристика. Технология модульного обучения как концентрация идеи теории и практики проблемного и дифференцированного обучения. Технология групповой дискуссии. Способы структурирования дискуссии. Технология знаково-контекстного обучения. Основные требования, которым должно | |
| 2. | Психолого-педагогическое изучение личности студента | Возрастные особенности студентов. Личностные особенности студентов. Познавательные особенности студентов. Движущие силы, условия и механизмы развития личности студента. Учение как квазипрофессиональная деятельность студента. Методы стимуляции творческой деятельности студентов. Развитие логического и творческого видов мышления студентов в процессе обучения и воспитания в вузе.<br>Мотивационная сфера студентов как субъектов образования. Полимотивационное дерево доминирующих мотивов студентов. Иерархическая структура мотивов: основные виды мотивации - мотивы-тенденции - мотивы-способы - мотивы-средства - мотивы-действия. Типология личности студентов:<br>характеристика и динамика. Признаки типологии: успешность учебно<br>профессиональной деятельности, способность к саморазвитию, творческий потенциал, интеллектуальные способности. Диагностические и коррекционные возможности типологии студентов.<br>Семинар как форма обсуждения учебного материала в высшей школе, виды семинаров. Задачи семинара. Особенности подготовки преподавателя и обучающегося к проведению семинара. Проблемные вопросы семинара. Особенности работы преподавателя в период подготовки к семинару. Нетрадиционные формы проведения семинара. Особенности организации вебинаров (онлайн-семинаров), | Д, Т |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | их функциональные возможности. Цели практических занятий. Подготовка преподавателя к проведению практического занятия, порядок проведения практического занятия. Лабораторный практикум как разновидность практического занятия. Коллоквиум – собеседование преподавателя с обучающимся. Метод проектов. Организация проектно-исследовательской работы студентов. | |
| 3. | Профессионально-педагогическое общение преподавателя | Основные виды педагогической деятельности преподавателя вуза. Структура педагогической деятельности. Преподаватель как субъект культуры, как носитель общечеловеческих и профессиональных ценностей. Нравственно-психологический образ преподавателя.<br>Сущность, цель и виды педагогического общения. Особенности педагогического общения. Оптимальное педагогическое общение. Функции педагогического общения. Средства педагогического общения. Структура педагогического общения: моделирование предстоящего общения; организация непосредственного общения; управление общением в развивающемся процессе; анализ процесса и результатов осуществленной системы общения. Стиль педагогического общения. Типология стилей. Модели общения. Техника педагогического общения. Вербальные и невербальные средства общения. Педагогическое общение как творческий процесс.<br>Этические нормы педагогического общения. Разнообразие способов защиты достоинства человека. Специфика и назначение этической защиты. Роль этической защиты в работе со студентами. Функции этической защиты: сохранение собственного достоинства, корректировка поведения партнера, сохранение достоинства партнера. Операционное обеспечение этих функций. Дополнительные операции, обеспечивающие этическую защиту.<br>Контроль и оценка эффективности учебного процесса: сущность, содержание и организация. Основные функции и принципы педагогического контроля. Методы, виды и формы контроля. Педагогическое тестирование как средство повышения качества контроля и оценки эффективности | Д, Т |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | учебного процесса. Преимущества педагогических тестов перед традиционными методами контроля. Основы рейтингового контролирования эффективности учебного процесса в вузе. Модульно-рейтинговая технология педагогического контроля и их виды. Индивидуальный, кумулятивный индекс. Алгоритм построения рейтинговой системы по учебной дисциплине. | |
| 4. | Разработка учебных курсов в логике компетент-ностного подхода | Требования к разработке учебных курсов, ориентированных на формирование компетенций. Формулирование и конкретизация целей учебного курса в логике компетентностного подхода. Определение структуры модулей и этапов организации образовательного содержания в учебных курсах. Критический анализ учебных курсов в логике компетентностного подхода.<br>Лекция как ведущий метод обучения в вузе: сущность, дидактические функции, особенности организации и проведения. Новые смыслы традиционных дидактических принципов организации процесса обучения. Требования к современной вузовской лекции (научность, доступность, единство формы и содержания, эмоциональность изложения и др.). Структура вузовской лекции, отдельные виды (установочные, вводные, заключительные).<br>Нетрадиционные виды лекций, особенности их организации и проведения (проблемная лекция, лекция вдвоем, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, лекция-пресс-конференция, лекция дискуссия и др.). Деятельность преподавателя на этапах подготовки к чтению лекции, ее проведения, работы после лекции.<br>Роль самостоятельной работы студентов в новой образовательной парадигме высшей школы. Типы самостоятельных работ. Методы и формы самостоятельной работы студентов. Условия успешного выполнения самостоятельной работы. Планирование организация и контроль самостоятельной работы студентов Содержание и организация научно-исследовательской работы студен-тов. Уровни самостоятельной деятельности студентов. Информационно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Проектная деятельность студентов. | Устный опрос. Т. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5. | Особенности взаимодействия субъектов образовательного процесса в вузе | Структура взаимодействия преподавателя и студента в высшей школе. Множественность типов взаимодействия субъектов образовательного процесса, отражающая особенности современной системы вузовского обучения. Виды педагогических взаимодействий (отношений): педагогические (отношения преподавателей и студентов); взаимные (отношения «студент-студент»); предметные (отношения с предметами материальной культуры); отношения к самому себе. Степень влияния типа взаимодействия на эффективность процесса профессионально-личностного становления преподавателя вуза. Особенности реализации обратной связи в образовательной среде современного вуза.<br>Типология взаимодействия субъектов образовательного процесса в вузе в контексте профессионально-личностного развития преподавателя и студента. Ключевые типы взаимодействия преподавателей и студентов (7 ключевых типов). Характеры взаимодействия: субъект-объектное, субъект-субъектное, фрагментарно-субъектное. Понятие «педагогический конфликт». Конфликт как элемент педагогической технологии. Конфликтная ситуация, конфликт, инцидент. Конфликт как характеристика противоречия между субъектами и его значение в образовательной практике вуза. Пустой и содержательный конфликты. Понятие «создание конфликта» как стимулирование процесса зарождающегося противоречия. Роль создания конфликта в педагогическом процессе вуза. Функции, реализуемые педагогом в момент создания конфликта. Технология разрешения педагогического конфликта. Обнаружение конфликта: обнаружение изменения отношений, анализ состояния субъектов, анализ обстоятельств. Разрешение конфликта: снятие психического напряжения, выработка поливарианта и реализация инварианта решения, педагогическая инструментовка обоюдной удовлетворенности от разрешения конфликта. | Устный опрос. Т. |

**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

**4.3 Разделы дисциплины, изучаемые во__2__семестре**

| № раз дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Контактная работа обучающихся** | | | | |
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Вне-ауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Психолого-педагогические основания профессионально-личностного становления | 22 | 1 | 1 | | 20 |
| 2 | Психолого-педагогическое изучение личности студента | 34 | 6 | 6 | | 22 |
| 3 | Профессионально-педагогическое общение преподавателя | 32 | 4 | 4 | | 24 |
| 4 | Разработка учебных курсов в логике компетент-ностного подхода | 28 | 2 | 2 | | 24 |
| 5 | Особенности взаимодействия субъектов образовательного процесса в вузе | 28 | 2 | 2 | | 24 |
| | Экзамен | | | | | |
| | *Итого:* | 144 | 15 | 15 | | 114 |

### 4.4 Самостоятельная работа

| **Наименование темы дисциплины или раздела** | **Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР** | **Оценочное средство** | **Кол-во часов** | **Код компе тенции (й)** |
|---|---|---|---|---|
| Психолого-педагогические основания профессиональн о-личностного становления преподавателя вуза | Конспектирование первоисточников | Конспектирование . Реферат. Работа с информационным и источниками | 20 | УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3 |
| Психолого-педагогическое изучение личности студента | Выполнить практические задания | Конспектирование. Индивидуальное домашнее задание.. | 22 | УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3 |
| Профессиональн о-педагогическое общение | Заполнить таблицу | Индивидуальное домашнее задание. | 24 | УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| преподавателя | | | | |
| Разработка учебных курсов в логике компетент-ностного подхода | Конспектирование первоисточников | Написание доклада | 24 | УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3 |
| Особенности взаимодействия субъектов образовательного процесса в вузе | Конспектирование первоисточников | Конспектирование. Работа с информационными источниками | 24 | УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3 |
| Всего часов | | | 114 | |

**4.5 Лабораторные работы** – не предусмотрены учебным планом

**4.6 Практические занятия (семинары)**

| № п/п | № раздела | Наименование лабораторного занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Психолого-педагогические основания профессионально-личностного становления преподавателя вуза | 1 |
| 2. | 3 | Психолого-педагогическое изучение личности студента | 6 |
| 3. | 2 | Профессионально-педагогическое общение преподавателя | 4 |
| 4. | 2 | Разработка учебных курсов в логике компетент-ностного подхода | 2 |
| 5. | 3 | Особенности взаимодействия субъектов образовательного процесса в вузе | 2 |
| Всего: | | | 15 |

**4.7 Курсовой проект (курсовая работа)** – не предусмотрены учебным планом

## ОЧНО- ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины по заочной форме обучения составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | |
|---|---|---|
| | Семестр 3 | Всего |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 34 | 34 |
| Лекции (Л) | 17 | 17 |
| Практические занятия (ПЗ) | 17 | 17 |

| | | |
|---|---|---|
| Лабораторные работы (ЛР) | | |
| Самостоятельная работа: | 110 | 110 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | |
| Расчетно-графическое задание (РГЗ) | - | - |
| Реферат (Р) | | |
| Эссе (Э) | - | - |
| Контрольная работа (КР) | - | - |
| Самостоятельное изучение разделов | 110 | 110 |
| Вид итогового контроля - зачет | | |

**4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре**

| № | Наименование темы | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Контактная работа обучающихся | | | | |
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 1 | Психолого-педагогические основания профессионально-личностного становления преподавателя вуза | 24 | 2 | 2 | - | 20 |
| 2 2 | Психолого-педагогическое изучение личности студента | 34 | 6 | 6 | - | 22 |
| 3 3 | Профессионально-педагогическое общение преподавателя | 32 | 4 | 4 | - | 24 |
| 4 4 | Разработка учебных курсов в логике компетент-ностного подхода | 28 | 3 | 3 | - | 22 |
| 5 5 | Особенности взаимодействия субъектов образовательного процесса в вузе | 26 | 2 | 2 | - | 22 |
| | Экзамен | | | | | |
| | Всего | 144 | 17 | 17 | - | 110 |

## 4.4 Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы | Вид самостоятельной | Оценочное средство | Кол-во | Код компетенций |
|---|---|---|---|---|

| **дисциплины или раздела** | **внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР** | | **часов** | |
|---|---|---|---|---|
| Психолого-педагогические основания профессионально-личностного становления преподавателя вуза | Подготовка к лекциям и практическим занятиям; изучение учебных пособий; написание докладов, | УО; Т | 20 | УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3 |
| Психолого-педагогическое изучение личности студента | Подготовка к лекциям и практическим занятиям; изучение учебных пособий; реферирование статей; изучение в рамках темы вопросов и проблем, невыносимых на лекции и семинарские занятия; написание докладов, | УО; Т | 22 | УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3 |
| Профессионально-педагогическое общение преподавателя | Подготовка к лекциям и практическим занятиям; изучение учебных пособий; реферирование статей; изучение в рамках темы вопросов и проблем, невыносимых на лекции и семинарские занятия; написание докладов, | УО; Т; РК | 24 | УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3 |
| Разработка учебных курсов в логике компетент-ностного | Подготовка к лекциям и практическим | УО; Т | 22 | УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| подхода | занятиям; изучение учебных пособий; реферирование статей; изучение в рамках темы вопросов и проблем, невыносимых на лекции и семинарские занятия; написание докладов, | | | |
| Особенности взаимодействия субъектов образовательного процесса в вузе | Подготовка к лекциям и практическим занятиям; изучение учебных пособий; реферирование статей; изучение в рамках темы вопросов и проблем, невыносимых на лекции и семинарские занятия; написание докладов, | УО; Т; Д | 22 | УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3 |
| **Всего часов** | | | **110** | |

**4.6 Практические занятия (семинары)**

| № п/п | № раздела | Наименование лабораторного занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Психолого-педагогические основания профессионально-личностного становления преподавателя вуза | 2 |
| 2. | 3 | Психолого-педагогическое изучение личности студента | 6 |
| 3. | 2 | Профессионально-педагогическое общение преподавателя | 4 |
| 4. | 2 | Разработка учебных курсов в логике компетент-ностного подхода | 3 |
| 5. | 3 | Особенности взаимодействия субъектов образовательного процесса в вузе | 2 |
| Всего: | | | 15 |

**4.7 Курсовой проект (курсовая работа)** – не предусмотрены учебным планом

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

| № | Тема | Учебно-методическая литература |
|---|---|---|
| 1 | Психолого-педагогические основания профессионально-личностного становления преподавателя вуза | 1.Самойлов, В. Д. Педагогика и психология высшей школы. Андрогогическая парадигма [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / В. Д. Самойлов. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 207 c. — 978-5-238-02416-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/81528.html<br>Газиева М.З., Ажиев М.В. Педагогическая психология. Махачкала, 2016г. |
| 2 | Психолого-педагогическое изучение личности студента | Газиева М.З., Ажиев М.В. Педагогическая психология. Махачкала, 2016г.<br>2.Шарипов Ф.В. Педагогика и психология высшей школы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф.В. Шарипов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2016. — 448 c. — 978-5-98704-587-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66421.html |
| 3 | Профессионально-педагогическое общение преподавателя | 1.Самойлов, В. Д. Педагогика и психология высшей школы. Андрогогическая парадигма [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / В. Д. Самойлов. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2016. — 207 c. — 978-5-238-02416-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/81528.html<br>Газиева М.З., Ажиев М.В. Педагогическая психология. Махачкала, 2016г. |
| 4 | Разработка учебных курсов в логике компетент-ностного подхода | Газиева М.З., Ажиев М.В. Педагогическая психология. Махачкала, 2016г.<br>2.Шарипов Ф.В. Педагогика и психология высшей школы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф.В. Шарипов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2016. — 448 c. — 978-5-98704-587-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66421.html |
| 5 | Особенности взаимодействия субъектов образовательного процесса в вузе | 1.Самойлов, В. Д. Педагогика и психология высшей школы. Андрогогическая парадигма [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / В. Д. Самойлов. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2016. — 207 c. — 978-5-238-02416-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/81528.html<br>Газиева М.З., Ажиев М.В. Педагогическая психология. |

| | | |
|---|---|---|
| | | Махачкала, 2016г. |

**6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

**6.1 Образец тестовых заданий для текущего контроля:**

**Раздел 1. Психолого-педагогические основания профессионально-личностного становления преподавателя вуза**

*Темы для устного опроса:*

1.Специфика профессиональной деятельности преподавателя вуза. 2.Профессионально важные психологические качества педагога.

3.Преподаватель как интеллигентная, духовно богатая, творческая, свободная, гуманная, граждански активная, конкурентно-способная личность.

4.Мотивационно-ценностные отношения к профессионально-педагогической деятельности в вузе.

**Раздел 2. Психолого-педагогическое изучение личности студента**

*Темы для докладов:*

1.Возрастные особенности студентов.

2.Личностные особенности студентов.

3.Познавательные особенности студентов.

4.Движущие силы, условия и механизмы развития личности студента.

Комплект тестов (тестовых заданий) для текущего контроля по дисциплине «Педагогика и психология высшей школы»

I:
S: Цель обучения при использовании активных методов:
- : предоставление готовых решений в качестве образца
+: развитие творческой мыслительной деятельности
- : воспроизведение заданного материала при контроле
- : передача определенной суммы знаний

I:
S: Применение методов активного социально-психологического обучение не решает следующей задачи:
- : формирование личностных и профессиональных умений и навыков
- : овладение психолого-педагогическими и специальными знаниями
+: информационно-рецептивный обмен информацией
- : развитие способности адекватного и полного познания себя и других людей

I:
S: К индивидуальным методам АСПО относится:
+: выполнение практических задач
- : анализ конкретных ситуаций

- : интеллектуальная разминка
- : брейншторминг

Промежуточный контроль предназначен для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины «Педагогика и психология высшей школы».
Промежуточный контроль по дисциплине проводится в форме экзамена.
**Вопросы к зачёту**

1. Проанализируйте изменения в профессиональной деятельности современного преподавателя вуза.
2. Раскройте содержание основных структурных компонентов профессионально-педагогической культуры преподавателя высшей школы.
3. Проанализируйте профессионально важные психологические качества преподавателя высшей школы.
4. Как вы понимаете творческую самореализацию преподавателя высшей школы в педагогической деятельности.
5.Дайте характеристику основных особенностей физического, интеллектуального и личностного развития студентов.
6. Обоснуйте, как могут помочь студентам теоретические знания об учебной деятельности в повышении эффективности их собственной учебной деятельности.
7. Назовите наиболее эффективные способы стимуляции преподавателем творческой активности студентов.
8. Раскройте специфику профессионального общения преподавателя вуза.
9. Проанализируйте программу конкретного учебного курса по профилю вашей подготовки с позиции компетентностного подхода.
10. Определите сущность, структуру и содержание вузовской лекции на основе компетентностного подхода (на примере вашего профиля подготовки).

Методические рекомендации по выполнению тестов (тестовых заданий):

Работа рассчитана на 30 минут. Студентам раздаются варианты теста. Работа выполняется на отдельных листах, где проставляются ответы на вопросы.

Шкалы и критерии оценивания тестовых заданий:

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| «Отлично» | Задание выполнено на 91-100% |
| «Хорошо» | Задание выполнено на 81-90% |
| «Удовлетворительно» | Задание выполнено на 51-80% |
| «Неудовлетворительно» | Задание выполнено на 10-50% |

**Этапы формирования и оценивания компетенций**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Психолого-педагогические основания профессионально-личностного становления преподавателя вуза | УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3 | УО, Т |
| 2 | Психолого-педагогическое изучение личности студента | УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3 | Д |
| 3 | Профессионально-педагогическое общение преподавателя | УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3 | Э |
| 4 | Разработка учебных курсов в логике компетентностного подхода | УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3 | УО, Т |
| 5 | Особенности взаимодействия субъектов образовательного процесса в вузе | УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3 | Д |

Шкала и критерии оценивания промежуточного контроля

| Баллы | Критерии |
|---|---|
| 5 | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. |
| 4 | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач |
| 3 | Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе |
| | допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий |
| 2-1 | Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ |
| 0 | Не было попытки выполнить задание |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости

осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплин

### 8.1 Основная литература:

1. Газиева М.З., Ажиев М.В. Педагогическая психология. Махачкала, 2016г.
2..Самойлов В.Д. Педагогика и психология высшей школы. Андрогогическая парадигма [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / В.Д. Самойлов. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2016. — 207 c. — 978-5-238-02416-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52630.html.
3..Шарипов Ф.В. Педагогика и психология высшей школы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф.В. Шарипов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2016. — 448 c. — 978-5-98704-587-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66421.html

### 8.2 Дополнительная литература

1. Громкова, М. Т. Педагогика высшей школы [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов педагогических вузов / М. Т. Громкова. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 446 c. — 978-5-238-02236-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52045.html

2. Пионова, Р. С. Педагогика высшей школы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. С. Пионова. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2005. — 303 c. — 985-06-1044-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20269.html

3. Косолапова, Л. А. Методика преподавания педагогики в высшей школе [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. А. Косолапова. — Электрон. текстовые данные. — Пермь : Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2016. — 144 c. — 978-5-85218-857-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/70639.html

4. Ковалев, А. Н. Педагогика и психология в профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для бакалавриата / А. Н. Ковалев, В. П. Смирнов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский юридический институт (филиал) Академии Генеральной прокуратуры РФ, 2014. — 104 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65504.html

5. Шарипов Ф.В. Менеджмент общего и профессионального образования. Логос, 2014. Электронно-библиотечная система IPRbooks.

### 8.3. Периодические издания

1. Научный журнал «Педагогический журнал»
2. Журнал «Педагогика»

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. www.akademia-moskow.ru
2. http://www.books.si.ru/
3. Федеральный портал Российское образование - http://www.edu.ru/index.php7page id=242
4. Каталог образовательных интернет-ресурсов - http://www.edu.ru/index.php7page id=6
5. Библиотека портала -http://www.edu.ru/index.php7page id=242 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - http://elibrary.ru/defaultx.asp Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» http://cyberleninka.ru/
6. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/24808.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Для успешного освоения дисциплины важно соблюсти следующие рекомендации: перед непосредственным изучением курса ознакомиться (изучить) все составляющие программы, учитывая, что она изучается не отдельно, а в составе всей программы обучения по направлению подготовки. С начала курса важно для себя выработать правило: каждая дисциплина изучается не изолированно, а в составе всей предложенных программой дисциплин. Ведущим принципом должен стать принцип «приращения знания по специальности»; важно усвоить и освоить все методы работы с преподавателем: пассивные и активные. Самостоятельная работа магистров в рамках данного курса в основном состоит в подготовке к лекциям и в работе с литературой. Магистрам будет предложено проанализировать источники с точки зрения объективности, соответствию той или иной теории и реалиями современности. Кроме того, в процессе подготовки к зачёту настоятельно рекомендуется обращаться к программе курса и прорабатывать каждый вопрос в каждой теме с использованием всех имеющихся в распоряжении магистра ресурсов – материалов лекций, обязательной и дополнительной литературы, учебников, самостоятельно подобранных материалов. Настоятельно рекомендуется немедленно обсуждать любые возникшие в ходе подготовки вопросы, проблемы и неясности с преподавателем, не откладывая это обсуждение до экзаменационной сессии. Проконсультироваться с преподавателем можно во время и после лекционных и семинарских занятий, в часы консультаций и,

по предварительной договоренности, в другое время, а также по электронной почте. Реализация этих посылов предстоит осуществить как в пассивной, так и в активной формах, что обеспечит диалектику обучения и самообучения, подготовки и самоподготовки, что должно стимулировать самостоятельность будущего специалиста и способность к организации обучению других, что принципиально важно для будущего специалиста на любом уровне образования. К числу пассивных методов относятся посещение лекций, семинаров, консультаций, ведение конспектов на них в полной или выборочной форме. Среди активных форм важно различать индивидуальные и коллективные формы. К первым относятся выбор и выполнение индивидуальных творческих заданий, общение по спорным вопросам с преподавателем на консультациях. Современная форма обучения поощряет коллективные формы творческой работы. Именно через них в режиме деловой игры формируются качества управленца: умение найти свою «брешь» в работе семинара, свой ресурс для е заполнения, привлечь внимание к себе деловой (учебной) хваткой, поделиться своим ресурсом с другими, увидеть свою роль в выполнении совместной задаче, участвовать в распределении заданий внутри группы, дисциплину выполнения своей доли в общей работе, оценить конечный коллективный продукт, а если будет необходимо, то и защитить его. К таким формам относятся сотворчество в разработке темы реферата, презентации, защита их содержания и формы. Итогом работы через активные формы обучения будет зачёт.

Элементом как активной, так и пассивной работы по освоению темы является самостоятельная работа. Она является необходимой на всей стадиях и при всех формах изучения предмета. Важно помнить: без самостоятельной работы невозможно серьезное освоение любого курса. Надо быть готовым к тому, что по времени, затраченном на дисциплину, она будет превалировать над иными видами работы. Освоению учебного материала большую помощь окажет личный творческий подход, связанный с дополнительным просмотром материала по отдельным темам в библиотеках и системе «Интернет». Важно продумать собственный стиль фиксации выявленного материала, умение на его базе предложить преподавателю собственный вариант творческой работы. В процессе освоения курса важной стороной является работа на самой лекции. В зависимости от уровня индивидуальной подготовки рекомендуется сокращенное или полное конспектирование лекции путем использования ручки-тетради или ноутбука. «Бумажный» вариант конспекта должен иметь рабочее поле, на котором выносятся отдельные вопросы, которые возникают в ходе прослушивания лекции или работы с ее конспектом, разного рода дополнения по курсу. Рекомендуется выработать свой стиль опорного конспекта и сокращения живого текста. В конечном счете, это освободит магистра от «лишней» информации, даст возможность экономить силы и внимание.

По подготовке к практическим занятиям начать освоение курса рекомендуется с самостоятельного изучения материалов рабочей программы, адресованных магистру, это придаст дополнительную ясность в процедуре освоения курса. Сначала надо ознакомления с планом работы на конкретном семинаре. Затем рекомендуется изучение темы по позициям плана.

Одной из форм самостоятельной работы является написание рефератов. Примерный перечень рефератов приводится выше. Рекомендации по написанию рефератов: на основе ознакомления с программой курса, в соответствии с желанием публичного выступления на семинаре или защиты материала на консультации осуществляется выбор темы. Желательный порядок работы над ней: изучение учебника по теме, в пределах которой выполняется реферат, прослушивание соответствующей лекции, подбор литературы, указанной в данной программе,

привлечение дополнительной литературы или источников. При составлении плана реферата важно учесть такие сюжеты, как Введение. Основная часть. Заключение (этапы развития направлений и форм связей, рекомендации по их совершенствованию). Изучение их в соответствии с рекомендуемыми вопросами, расположение выписок по плану, смысловое соединение их, формирование текста в соответствии с объемом в пределах 10 – 15 листов формата А4 (1,5 интервала, шрифт Times New Roman. Размер шрифта 14, параметры страницы: левое, верхнее, нижнее поля – 25 мм, левое поле – 10 мм, отступы в начале абзаца 1,25 см; таблицы или рисунки – внутри текста, список использованной литературы – после текста).

Составление презентации по отдельным темам курсам (на выбор) Рекомендации по разработке презентаций по курсу Составление (разработка) презентаций по курсу рассматривается как одна из форм творческой самостоятельной работы. Она может заменить разработку и написание реферата. Тема презентации выбирается самостоятельно, исходя из тематики курса, плана лекций, личных пристрастий автора. Обязательно она должна быть утверждена преподавателем. С ним требуется обсудить сценарий, подбор источников и исследований. В презентации необходимо выдержать три блока: вводный (титульный слайд с указанием темы, курса), основной (каждый слайд демонстрирует один цельный сюжет, не перегружен текстом, акцент на смысловую схематизацию, простые необъемные таблицы, художественные иллюстрации, мягкий светлый фон), заключительный (указанием полных выходных библиографических данных по слайдам основной части, исполнителей). Презентация демонстрируется (с последующей защитой) либо на семинаре, либо на консультации.

Подготовка к тестам. Время решения теста может быть указано заранее или предложены без специального извещения. Учитывая тот факт, что для решения тестов дается ограниченное время, рекомендуется просмотреть все задания и решать их по степени готовности. Получив проверенный тест, самостоятельно проанализируйте итоги проверки ответов. В случае неясности, обратитесь за консультацией к преподавателю.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Современное освоение курса практически невозможно без привлечения компьютерной техники и технологии. Это связано как с преимуществом выявления и сбора нужной информации, так и с ее обработкой и введением в образовательный процесс. Сам процесс сбора и обработки является элементом подготовки учебных заданий. Все это поднимает на новую высоту выполнение учебных заданий, отчета по ним на учебных занятиях в форме лекций, семинаров, практических (лабораторных) занятиях, консультациях. Притом процесс консультации, сдачи выполненной работы, получение на базе ее проверки новых рекомендаций благодаря электронной почте, выполнение индивидуальных и групповых заданий при помощи компьютера повышают актуальность компьютерных технологий. Поэтому в составе информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются:

1.применение средств мультимедиа в образовательном процессе (например, презентации, видео);

2.привлечение доступных учебных материалов и разнообразной текущей информации по курсу через сеть Интернет для любого участника учебного процесса;

3.возможность консультирования обучающихся с преподавателем в установленное время и между магистрами в любое приемлемое время и в любой точке пространства посредством сети Интернет;

4.текстовые редакторы; графические редакторы; электронные таблицы; Веб-браузеры и т.п. (например, Microsoft Windows, Microsoft Office).

## 12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Специальная аудитория - компьютерный класс (CPU Intel Pentium 4 3,2 GHz, Memory 1GB DDR RAM, HDD 120GB, Screen Sumsung SynsMaster 710n 17”, Graphics Nvidia GeForce 6700 GHz, OS Windows XP Professional SP2), оснащенные мультимедийным демонстрационным оборудованием, интерактивная доска, подключение Internet, ноутбук, проектор.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Химия»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
**«Современные проблемы неорганической химии»**

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | Химия |
| Код направления подготовки | 04.04.01 |
| Профиль направления подготовки | Неорганическая химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная, очно-заочная |
| Код дисциплины | Б1.В.06 |

Грозный, 2023 г.

Шуаипов К.А-В. Рабочая программа учебной дисциплины «Современные проблемы неорганической химии» /сост. профессор кафедры химии К.А-В. Шуаипов – Грозный: ФГБОУ «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №1 от 03.09. 2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – «Химия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

© Шуаипов К.А-В., 2023 г.
© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Содержание


| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 5 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 11 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 11 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 14 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 15 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 15 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 16 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 17 |
| 12. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 17 |


**1.**

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины**: изучение достижений и задач неорганической химии.

**Задачи дисциплины:**

- знакомство с новыми актуальными проблемами неорганической химии;
- рассмотрение новых направлений методов физико-химического анализа;
- освоение современных подходов к решению актуальных задач современной неорганической химии

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Группа компетенций | Категория компетенций | Код |
|---|---|---|
| Универсальные | Системное и критическое мышление | УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Наименование индикатора компетенции | |
|---|---|
| УК-1.1<br>Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними<br>УК-1.2<br>Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению<br>УК-1.3<br>Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников УК-1.4<br>Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов | **знать:**<br>-основные направления в современной химической науке и технологии;<br>-основные направления конструирования химических процессов в условиях устойчивого развития;<br>- способы введения элементов «Зелёной химии» в химическую технологию;<br>**уметь:**<br>-доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы современной химии;<br>-применять полученные знания и навыки при выполнении курсовых и дипломных работ и в будущей профессиональной деятельности.<br>**владеть:**<br>-базовой терминологией, относящейся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития химии<br>-методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии. |

## 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП Курс «Актуальные задачи современной неорганической и физической химии» является составной частью

**профессионального цикла дисциплин магистерских программ**

Дисциплина «Современные проблемы неорганической химии» (Б1.В.06) относится к дисциплинам вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО по направлению подготовки 04.04.01 «Химия».

Данный курс закладывает знания для научно-исследовательской практики и выполнения магистерских диссертаций. Дисциплина непосредственно связана с неорганической химией, физической химией и аналитической химией.

## 4.Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 1 | 2 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 16 | | 16 |
| *Лекции (Л)* | | | |
| *Практические занятия (ПЗ)* | 16 | | 16 |
| *Лабораторные работы (ЛР)* | | | |
| Самостоятельная работа ( СРС) | 92 | | 92 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | 92 | | 92 |
| Вид итогового контроля – **экзамен** | | | |

Зачет и зачет с оценкой по очной и очно-заочной формам обучения проводится в рамках занятий семинарского типа, в учебном плане часы не выделены. Часы, выделенные на промежуточную аттестацию в графе «контроль» учебного плана, включают в себя: контактную аудиторную работу (её объем устанавливается приказом «О нормативах расчета объема годовой нагрузки профессорско-преподавательского состава по программа ВО») и самостоятельную работу.

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | Введение. Основные задачи неорганической химии. | Введение. Основная проблема химии и способы ее решения. Концептуальные системы химии. Становление и развитие структурной химии. Связь свойств веществ с их химическим строением, структурой и реакционной способностью. Значение структурной химии для получения веществ и материалов. | УО, ТК, Р |
| 2 | Современные теоретические вопросы неорганической химии | Современные теоретические вопросы неорганической химии. Факторы, определяющие структуру неорганических соединений. Нестехиометрия и реакционная способность. Разработка структурных моделей неорганических соединений. Новые подходы к описанию кристаллических структур. Проблемы координационной химии. Общие Вопросы химии металлохелатов. Современные проблемы кинетики и макрокинетики химических процессов. Применение компьютерных технологий и моделирования внеорганической химии. | УО, ТК, Р |
| 3 | Химия функциональных неорганических веществ и материалов | Важнейшие проблемы науки о материалах. Классификация функциональных материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения. Синтез и исследование веществ с необычными свойствами и перспективных функциональных материалов на их основе. | УО, ТК, Р |
| 4 | Химия наноматериалов | Зависимость химических и физических свойств от размеров. Термодинамические и кинетические особенности наноразмерных частиц. Применение наноматериалов в науке и технике. Гибридные | УО, ТК, Р |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | Супрамолекулярная химия | Общие представления о супрамолекулярной химии. Основные понятия и термины супрамолекулярной химии. Типы межмолекулярных взаимодействий. Молекулярное распознавание. Комплексы на основе молекулы - “хозяина” с двумерной полостью (Краун- эфиры.). Комплексы с трехмерной полостью (криптанды, поданды, сферанды, кавитанды, катенаны). Клатратные соединения. | УО, ТК, Р |

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

### 4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Контактная работа обучающихся** | | | | |
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Введение. Основные задачи неорганической химии. | 20 | | 2 | | 18 |
| 2 | Современные теоретические вопросы неорганической химии | 20 | | 2 | | 18 |
| 3 | Химия функциональных неорганических веществ и материалов | 22 | | 4 | | 18 |
| 4 | Химия наноматериалов | 22 | | 4 | | 18 |
| 5 | Супрамолекулярная химия | 24 | | 4 | | 20 |
| | **Итого:** | **108** | | **16** | | **92** |

### 4.4 Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Введение. сновные задачи неорганической химии. | Изучение научной литературы по теме, подготовка к экзамену | УО, ТК, Р | 18 | УК-1 |
| Современные | Изучение научной | УО, ТК, Р | 18 | УК-1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| теоретические вопросы неорганической химии | литературы по теме, подготовка к экзамену | | | |
| Химия функциональных неорганических веществ и материалов | Изучение научной литературы по теме, подготовка к экзамену | УО, ТК, Р | 18 | УК-1 |
| Химия наноматериалов | Изучение научной литературы по теме, подготовка к экзамену | УО, ТК, Р | 18 | УК-1 |
| Супрамолекулярная химия | Изучение научной литературы по теме, подготовка к экзамену | УО, ТК, Р | 20 | УК-1 |
| **Всего часов** | | | **92** | |

**4.5 Лабораторные работы** – не предусмотрены учебным планом

**4.6 Практические (семинарские) занятия**

| № п/п | № раздела | Наименование практического занятия | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Введение. Основная проблема химии и способы ее решения. Концептуальные системы химии. Становление и развитие структурной химии. Связь свойств веществ с их химическим строением, структурой и реакционной способностью. Значение структурной химии для получения веществ и материалов. | 3 |
| 2. | 2 | Современные теоретические вопросы неорганической химии. Факторы, определяющие структуру неорганических соединений. Нестехиометрия и реакционная способность. Разработка структурных моделей неорганических соединений. Новые подходы к описанию кристаллических структур. Проблемы координационной химии. Общие Вопросы химии металлохелатов. Современные проблемы кинетики и макрокинетики химических процессов. Применение компьютерных технологий и моделирования внеорганической химии. | 2 |
| 3. | 3 | Важнейшие проблемы науки о материалах. Классификация функциональных материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения. Синтез и исследование веществ с необычными свойствами и перспективных функциональных материалов на их основе. | 2 |
| 4. | 4 | Зависимость химических и физических свойств от размеров. Термодинамические и кинетические особенности наноразмерных частиц. Применение наноматериалов в науке и технике. Гибридные наноматериалы. | 3 |
| 5. | 5 | Общие представления о супрамолекулярной химии. Основные понятия и термины супрамолекулярной химии. Типы межмолекулярных взаимодействий. Молекулярное распознавание. Комплексы на основе | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | молекулы - “хозяина” с двумерной полостью (Краун-эфиры.). Комплексы с трехмерной полостью (криптанды, поданды, сферанды, кавитанды, катенаны). Клатратные соединения. | |
| **Всего**: | | | **16** |

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 1 | 2 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 16 | | 16 |
| *Лекции (Л)* | | | |
| *Практические занятия (ПЗ)* | 17 | | 17 |
| *Лабораторные работы (ЛР)* | | | |
| Самостоятельная работа ( СРС) | 91 | | 91 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | 91 | | 91 |
| Вид итогового контроля – **экзамен** | | | |

### 4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Контактная работа обучающихся** | | | | |
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Введение. Основные задачи неорганической химии. | 22 | | 4 | | 18 |
| 2 | Современные теоретические вопросы неорганической химии | 22 | | 4 | | 18 |
| 3 | Химия функциональных неорганических веществ и материалов | 21 | | 3 | | 18 |
| 4 | Химия наноматериалов | 22 | | 4 | | 18 |
| 5 | Супрамолекулярная химия | 21 | | 2 | | 19 |
| | **Итого:** | **108** | | **17** | | **91** |

**4.4 Самостоятельная работа студентов**

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Введение. сновные задачи неорганической химии. | Изучение научной литературы по теме, подготовка к экзамену | УО, ТК, Р | 18 | УК-1 |
| Современные теоретические вопросы неорганической химии | Изучение научной литературы по теме, подготовка к экзамену | УО, ТК, Р | 18 | УК-1 |
| Химия функциональных неорганических веществ и материалов | Изучение научной литературы по теме, подготовка к экзамену | УО, ТК, Р | 18 | УК-1 |
| Химия наноматериалов | Изучение научной литературы по теме, подготовка к экзамену | УО, ТК, Р | 18 | УК-1 |
| Супрамолекулярная химия | Изучение научной литературы по теме, подготовка к экзамену | УО, ТК, Р | 19 | УК-1 |
| **Всего часов** | | | **91** | |

**4.5 Лабораторные работы** – не предусмотрены учебным планом

**4.6 Практические (семинарские) занятия**

| № п/п | № раздела | Наименование практического занятия | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Введение. Основная проблема химии и способы ее решения. Концептуальные системы химии. Становление и развитие структурной химии. Связь свойств веществ с их химическим строением, структурой и реакционной способностью. Значение структурной химии для получения веществ и материалов. | 4 |
| 2. | 2 | Современные теоретические вопросы неорганической химии. Факторы, определяющие структуру неорганических соединений. Нестехиометрия и реакционная способность. Разработка структурных моделей неорганических соединений. Новые подходы к описанию кристаллических структур. Проблемы координационной химии. Общие Вопросы химии металлохелатов. Современные проблемы кинетики и макрокинетики химических процессов. Применение компьютерных технологий и моделирования внеорганической химии. | 4 |
| 3. | 3 | Важнейшие проблемы науки о материалах. Классификация функциональных материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения. Синтез и исследование | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | веществ с необычными свойствами и перспективных функциональных материалов на их основе. | |
| 4. | 4 | Зависимость химических и физических свойств от размеров. Термодинамические и кинетические особенности наноразмерных частиц. Применение наноматериалов в науке и технике. Гибридные наноматериалы. | 4 |
| 5. | 5 | Общие представления о супрамолекулярной химии. Основные понятия и термины супрамолекулярной химии. Типы межмолекулярных взаимодействий. Молекулярное распознавание. Комплексы на основе молекулы - “хозяина” с двумерной полостью (Краун-эфиры.). Комплексы с трехмерной полостью (криптанды, поданды, сферанды, кавитанды, катенаны). Клатратные соединения. | 2 |
| **Всего**: | | | **17** |

**4.5 Лабораторные работы** – не предусмотрены учебным планом

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

Для организации самостоятельной работы обучающихся в составе учебно-методического комплекса дисциплины имеются наборы индивидуальных заданий и тестам по отдельным темам дисциплины. Учет результатов самостоятельной работы ведется в рамках рейтинговой системы дисциплины. На самостоятельную подготовку дисциплины «Современные проблемы неорганической химии» предусмотрено 91 час. В качестве промежуточной оценки успеваемости студентов используются устные опросы во время проведения практических занятий. С целью успешного усвоения материала дисциплины студентам предлагается выполнение индивидуальных заданий. Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрена сдача экзамена. На экзамене студентам предлагается решить задачу и ответить на два теоретических вопроса по материалам учебной дисциплины. Студент считается допущенным к сдаче экзамена при условии выполнения им плана учебных занятий и выполнении всех заданий и тестов в течение семестра, в соответствии с рейтинговой системой. При проведении экзамена ответ считается удовлетворительным в случае 50-60 % правильных ответов на теоретические вопросы и решении задачи. Ответ считается не удовлетворительным, если материал усвоен студентом менее, чем на 50% и задача не решена. Для получения более глубоких и устойчивых знаний студентам рекомендуется изучать дополнительную литературу, список которой приведен в п.8 рабочей программы по дисциплине, а также для расширения знаний по дисциплине и для выполнения реферата рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: поисковые сайты, базы данных химических соединений, электронные библиотеки (п.8).

**6.Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в приложении к рабочей программе

дисциплины.

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

**Темы рефератов:**

1. Актуальные задачи экологии и роль химии в решении экологических задач современности.
2. Актуальные задачи современной энергетики и роль химии в решении энергетических задач современности.
3. Продовольственные проблемы современности и роль химии в решении современных продовольственных проблем.
4. Мусорные острова в Мировом океане, причины их возникновения и возможные способы их уничтожения.
5. Живая природа как "безотходное производство". Роль химии в уменьшении влияния производственной деятельности человека на природу.
6. Важнейшие экологические проблемы России и роль химии в их решении.
7. Проблемы утилизации бытовых отходов и роль химии в их решении.
8. Новые пути развития геотехнологии; бесшахтная добыча сырья, биометаллургия и роль химии в развитии современной геотехнологии.
9. Парниковый эффект: его плюсы и минусы. Химия парникового эффекта.
10. Ядерные реакции и проблемы ядерной энергетики.
11. Водород – топливо будущего.
12. Медленнодействующие удобрения и перспективы их производства и применения.
13. Химические и физические свойства веществ в сверхкритическом состоянии.
14. Оценка критических параметров простых и сложных веществ.
15. Ионная жидкость – растворитель и растворенное вещество в одном лице.
16. Диэлектрические свойства растворов и растворителей: зависимость этих свойств от температуры и концентрации (состава) раствора.
17. Поляризация диэлектриков во внешнем поле. Диэлектрическая релаксация и релаксация высокочастотной электропроводности.
18. Глубина проникновения микроволнового излучения в вещество и ее зависимость от свойств вещества.
19. Металлический водород: получение, физические и химические свойства.
20. Ультрахолодные нанореакторы и перспективы использования криотехнологий в химии.
21. Современная криохимия и перспективы ее развития.
22. Базы данных и их роль в развитии медицинской химии.

**Устный ответ**

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

**Текущий контроль**

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения.

**Этапы формирования и оценивания компетенций**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| **1** | Введение. сновные задачи неорганической химии. | | К,ТК, Р |
| **2** | Современные теоретические вопросы неорганической химии | | К, ТК, Р |
| **3** | Химия функциональных неорганических веществ | | К, Т К, Р |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | и материалов | | |
| **4** | Химия наноматериалов | | К, ТК, Р |
| **5** | Супрамолекулярная химия | | К, ТК, Р |

**Шкала и критерии оценивания письменных и творческих работ**

| Баллы | Критерии |
|---|---|
| 5 | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. |
| 4 | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. |
| 3 | Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. |
| 2-1 | Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ. |
| 0 | Не было попытки выполнить задание. |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-*

*двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**8.1 Основная литература:**

1. Неорганическая химия: [учеб. для вузов по специальности 011000 "Химия"]. Т.1-3: [М.Е.Тамм, Ю.Д.Третьяков]; под ред. Ю.Д.Третьякова. - М. : Academia, 2004 - 233,[1] с. ; 24 см. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр.: с. 232
- ISBN 5-7695- 1446-9:274-89.

2. Саргаев, П.М. Неорганическая химия: учеб. пособие для студентов вузов. Изд. 2-е, испр. и доп. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2013 - 382 с. - ISBN 978-5-8114-1455-0:695-64.

3. Петрова Т.П. , Мифтахова Н.Ш. , Рахматуллина И.Ф., Зинкичева Т.Т. Дополнительные главы неорганической химии : учебно-методическое пособие / Под ред. А.М. Кузнецова; - Казань : Издательство КНИТУ, 2015 - 209 с. : табл.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428777

4. Петрова Т.П. , Мифтахова Н.Ш. , Рахматуллина И.Ф., Зинкичева Т.Т. Дополнительные главы неорганической химии : учебно-методическое пособие / Под ред. А.М. Кузнецова; - Казань : Издательство КНИТУ, 2015 - 209 с. : табл.; [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428777; дата обращения 22.05.2018

5.

**8.2 Дополнительная литература:**

1. Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Современная неорганическая химия, ч.1-3. М.: Мир, 1969

2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия : [учеб. для хим.-технол. Специальностей вузов]. - 5-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2003 – 743 с. : ил. ; 22 см. - Бибилиогр.: с. 727
- ISBN 5-06-003363-5 : 265-00. (http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp

3. Хьюи Дж. Неорганическая химия: строение вещества и реакционная способность. М.: Химия, 1987

4. Наноструктурные материалы / ред. Р. Ханнинк, А. Хилл ; пер. А.А. Шустиков. - Москва
: РИЦ "Техносфера", 2009 - 488 с. - - ISBN 978-5- 94836-221-2 ; То же [Электронный ресурс]. -URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115678

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины**

1. ЭБС издательства «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы]: сайт. – URL: http://e.lanbook.com.

2. Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания [полнотекстовый ресурс свободного доступа]: сайт. – URL: https://www.monographies.ru/.

3. Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru»: российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования [5600 журналов, в открытом доступе – 4800]: сайт. – URL: http://elibrary.ru.
4. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [научные журналы в полнотекстовом формате свободного доступа] : сайт. – URL: http://cyberleninka.ru.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: федеральная информационная система свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для всех уровней образования: дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное: сайт. – URL: http://window.edu.ru.
6. Web of Sciense (WoS, ISI): международная аналитическая база данных научного цитирования [журнальные статьи, материалы конференций] (интерфейс – русскоязычный, публикации – на англ. яз.): сайт. – URL: http://webofknowledge.com.
7. Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН). – URL: http://www.viniti.ru/
8. Институт перспективных научных исследований Российской академии наук. – URL: http://chernoi.ru/

**9.1 Состав программного обеспечения**

Прикладные программные средства: Microsoft Office 2010 Pro, FireFox.

Специализированные химические программы и др. Для проверки текстов на оригинальность программа Антиплагиат

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (по видам учебных занятий)**

**Самостоятельная работа.** Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к уровню подготовленности обучающегося. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. Содержание самостоятельной работы: чтение основной и рекомендуемой дополнительной литературы, решение ситуационных задач, что способствует развитию познавательной активности, творческого мышления студентов, прививает навыки самостоятельного поиска информации, а также формирует способность и готовность к самосовершенствованию, самореализации и творческой адаптации. Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой формирует способность анализировать социальные проблемы, умение использовать на практике в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

**Практические занятия** позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику, и они имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления. В процессе выполнения практических работ для систематизации основных положений рекомендуется составление конспектов. Необходимо обратить внимание обучающихся на выполнение предусмотренных программой заданий в соответствии с тематическим планом, выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение

разъяснений и рекомендаций по данным вопросам от преподавателей, проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы.

**Зачет.** Завершающим этапом изучения дисциплины является промежуточная аттестация в виде устного зачета. При этом студент должен показать все те знания, умения и навыки, которые он приобрел в процессе текущей работы по изучению дисциплины. Дисциплина считается освоенной студентом, если он в полном объеме сформировал установленные компетенции и способен выполнять указанные в данной программе основные виды профессиональной деятельности. Освоение дисциплины должно позволить студенту осуществлять как аналитическую, так и научно-исследовательскую деятельность, что предполагает глубокое знание теории и практики данного курса.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При изучении студентами дисциплины «Современные проблемы неорганической химии» используются следующие технологии:

- технологии проблемного обучения (проблемные лекции, проводимые в форме диалога, решение учебно-профессиональных задач на лекциях);
- интерактивные технологии (проведение лекций диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- информационно-коммуникативные образовательные технологии (моделирование изучаемых явлений, презентация учебных материалов (с пакетом прикладных программ Microsoft Office Point)) и элементы технологий проектного обучения.

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

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией (компонент учебно- методического комплекса по дисциплине). Обеспечен доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам.

Учебные занятия по предмету проводятся в специализированной аудитории (интерактивная доска+ПК+видеопроектор). В процессе чтения лекций, используются наглядные пособия, комплект слайдов, видео-лекции.

Имеется и используется УМК по дисциплине «Современные проблемы неорганической химии» на электронном и бумажном носителе.

М МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Химия»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
**«Современные экспериментальные методы в химической лаборатории»**

| | |
|---|---|
| Направление подготовки (специальности) | Химия |
| Код направления подготовки (специальности) | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Неорганическая химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная, очно-заочная |
| Код дисциплины | Б1.В.ДВ 01.01 |

Грозный, 2023 г.

Шуаипов К.А-В. Рабочая программа учебной дисциплины «Современные экспериментальные методы в химической лаборатории» /сост. профессор кафедры химии К.А-В. Шуаипов – Грозный: ФГБОУ «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №1 от 03.09. 2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – «Химия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

©Шуаипов К.А-В., 2023 г.
©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

**Содержание**


| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 5 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 11 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 12 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 15 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 16 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 16 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 17 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 18 |
| 12. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 18 |

1. **Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины**:
- формирование у студентов профессиональных компетенций в области теоретических и практических основ экспериментальных методов исследования, используемых в химических лабораториях.

**Задачи освоения дисциплины:**
- изучение вопросов научной деятельности в области создания и совершенство вания технологии неорганических веществ и материалов;
- формирование умения поиска, анализа и обобщения научно- технической информации, оформления результатов выполненной работы с выбором путей совершенствования существующих и создания новых высокотехнологичных и адаптивных производств по технологии неорганических веществ и материалов;
- формирование навыков самостоятельной разработки новых прогрессивных технологических решений, связанных с созданием и совершенствованием технологий неорганических веществ и материалов.

2. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:

| **Группа компетенций** | **Категория компетенций** | **Код и наименование компетенции** |
|---|---|---|
| Профессиональные | Профессиональные навыки | ПК(р)-1<br>Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в неорганической химии или смежных с неорганической химией науках |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Наименование индикатора компетенции | |
|---|---|
| ПК(р)-1.1<br>Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий<br>ПК(р)-1.3<br>Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические | **Знать**:<br>- нормы техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях.<br>**Уметь:**<br>- использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.<br>**Владеть**:<br>- современными компьютерными технологиями при |

| | |
|---|---|
| методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов | планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации; теорией и навыками практической работы в избранной области химии |

## 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Современные экспериментальные методы в химической лаборатории» (Б1.В.ДВ.01.01), входит в Блок (Дисциплины по выбору) и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 04.04.01 – «Неорганическая химия». Дисциплина изучается на 1 курсе.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 1 | 2 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 32 | | 32 |
| *Лекции (Л)* | | | |
| *Практические занятия (ПЗ)* | | | |
| *Лабораторные работы (ЛР)* | 32 | | 32 |
| Самостоятельная работа ( СРС) | 40 | | 40 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | 40 | | 40 |
| Вид итогового контроля – зачет | | | |

Зачет и зачет с оценкой по очной и очно-заочной формам обучения проводится в рамках занятий семинарского типа, в учебном плане часы не выделены. Часы, выделенные на промежуточную аттестацию в графе «контроль» учебного плана, включают в себя: контактную аудиторную работу (её объем устанавливается приказом «О нормативах расчета объема годовой нагрузки профессорско-преподавательского состава по программа ВО») и самостоятельную работу.

**4.2 Содержание разделов дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | Молекулярная абсорбционная спектроскопия (спектрофотометрия) | Связь химической структуры соединения с абсорбционным спектром. Функциональный анализ по колебательным и электронным спектрам. Связь оптической плотности с концентрацией. Основной закон светопоглощения. Основные причины отклонения от закона (инструментальные и физико-химические). Понятие об истинном и кажущемся молярном коэффициенте поглощения. Способы получения окрашенных соединений. Фотометрические аналитические реагенты; требования к ним. Способы определения концентрации веществ. Измерение высоких, низких оптических плотностей (дифференциальный метод). Анализ многокомпонентных систем. Применение метода для исследования реакций в растворах (комплексообразования, протолитических, процессов агрегации), сопровождающихся изменением спектров поглощения. Метрологические характеристики и аналитические возможности. Примеры практического применения метода.<br>**Молекулярная люминесцентная спектроскопия.** Классификация видов люминесценции по источникам возбуждения (хемилюминесценция, биолюминесценция, электролюминесценция, фотолюминесценция и др.), механизму и длительности свечения. Флуоресценция и фосфоресценция. Схема Яблонского. Закон Стокса-Ломмеля. Правило зеркальной симметрии Левшина. Факторы, влияющие на интенсивность люминесценции. Тушение люминесценции. Спектральные и физико-химические помехи. Количественный анализ люминесцентным методом. | УО, КР |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | Хроматографические методы анализа | Определение хроматографии. Понятие о подвижной и неподвижной фазах. Классификация методов по агрегатному состоянию подвижной и неподвижной фаз, по механизму разделения, по технике выполнения. Способы получения хроматограмм (фронтальный, вытеснительный, элюентный). Основные параметры хроматограммы. Основное уравнение хроматографии. Селективность и эффективность хроматографического разделения. Теория теоретических тарелок. Кинетическая теория. Разрешение как фактор оптимизации хроматографического процесса. Качественный и количественный хроматографический анализ.<br><br>**Газовая хроматография**. **Газо-адсорбционная (газо-твердофазная) и газожидкостная хроматография**. Сорбенты и носители, требования к ним. Механизм разделения. Схема газового хроматографа. Колонки. Детекторы, их чувствительность и селективность. Области применения газовой хроматографии.<br>**Ионообменная хроматография**. Строение и физико-химические свойства ионообменников. Ионообменное равновесие. Селективность ионного обмена и факторы его определяющие. Области применения ионообменной хроматографии. Ионная хроматография как вариант высокоэффективной ионообменной хроматографии. Особенности строения и свойства сорбентов для ионной хроматографии. Одноколоночная и двухколоночная ионная хроматография, их преимущества и недостатки. Ионохроматографическое определение катионов и анионов. Ион-парная и лигандообменная хроматография. Общие принципы. Подвижные и неподвижные фазы. Области применения.<br><br>**Хромато-масс-спектрометрия**. Общие принципы метода. Подвижные и неподвижные фазы. | УО, КР |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Методы высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) в исследовании, тандемная ВЭЖХ | **Жидкостная хроматография**. Виды жидкостной хроматографии. Преимущества высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Схема жидкостного хроматографа. Насосы, колонки. Основные типы детекторов, их чувствительность и селективность.<br><br>**Адсорбционная жидкостная хроматография**. Нормально-фазовый и обращеннофазовый варианты. Полярные и неполярные неподвижные фазы и принципы их выбора. Модифицированные силикагели как сорбенты. Подвижные фазы и принципы их выбора. Области применения адсорбционной жидкостной хроматографии. | УО, КР |
| | ЯМР- спектроскопия | **Резонансные методы – ЭПР, ЯМР.** Основы методов. Структурно-групповой анализ и идентификация веществ. Использование метода ЯМР для установления региона происхождения продуктов животного и растительного происхождения. | УО, КР, Т |

# ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

**4.3 Разделы дисциплины, изучаемые во 1 семестре**

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Контактная работа обучающихся** | | | | |
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Молекулярноабсорбционная спектроскопия | 18 | | | 8 | 10 |
| 2 | Методы хроматомассспектромерии | 18 | | | 8 | 10 |
| 3 | Методы ВЭЖХ в исследовании, тандемная ВЭЖХ | 18 | | | 8 | 10 |
| 4 | ЯМР- спектроскопия | 18 | | | 8 | 10 |
| | **Итого:** | **72** | | | **32** | **40** |

**4.4 Самостоятельная работа студентов**

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Молекулярноабсорбционная спектроскопия | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, КР | 10 | ПК(р)-1 |
| Методы хроматомассспектромерии | изучение научной литературы по теме | УО, КР | 10 | ПК(р)-1 |
| Методы ВЭЖХ в исследовании, тандемная ВЭЖХ | изучение темы с составлением тестов | УО, КР | 10 | ПК(р)-1 |
| ЯМР- спектроскопия | написание докладов по теме, с выполнением уравнений | УО, КР, Т | 10 | ПК(р)-1 |
| **Всего часов** | | | **40** | |

**4.5 Лабораторные занятия**

| № п/п | № раздела | Наименование лабораторного занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Способы определения концентрации веществ. Измерение высоких, низких оптических плотностей (дифференциальный метод). | 8 |
| 2. | 2 | Способы получения хроматограмм (фронтальный, вытеснительный, элюентный). | 8 |
| 3. | 3 | Жидкостная хроматография. Адсорбционная жидкостная хроматография | 8 |
| 4. | 4 | Структурно-групповой анализ и идентификация веществ.. | 8 |
| **Всего:** | | | **32** |

**4.6 Практические занятия –** на предусмотрены учебным планом

**4.7 Курсовой проект (курсовая работа) –** не предусмотрен учебным планом

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 1 | 2 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 51 | | 51 |
| *Лекции (Л)* | 17 | | 17 |
| *Практические занятия (ПЗ)* | | | |
| *Лабораторные работы (ЛР)* | 34 | | 34 |
| Самостоятельная работа ( СРС) | 21 | | 21 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | 21 | | 21 |
| Вид итогового контроля – зачет | | | |

### 4.3 Разделы дисциплины, изучаемые во семестре

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Контактная работа обучающихся** | | | | |
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Молекулярноабсорбционная спектроскопия | 18 | 4 | 8 | | 6 |
| 2 | Методы хроматомассспектромерии | 18 | 4 | 8 | | 5 |
| 3 | Методы ВЭЖХ в исследовании, тандемная ВЭЖХ | 18 | 5 | 10 | | 5 |
| 4 | ЯМР- спектроскопия | 18 | 4 | 8 | | 5 |
| | **Итого:** | **72** | **17** | **34** | | **21** |

### 4.4 Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Молекулярно-абсорбционная спектроскопия | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, КР | 6 | ПК(р)-1 |
| Методы хроматомассспектро | изучение научной литературы по теме | УО, КР | 5 | ПК(р)-1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| мерии | | | | |
| Методы ВЭЖХ в исследовании, тандемная ВЭЖХ | изучение темы с составлением тестов | УО, КР | 5 | ПК(р)-1 |
| ЯМР- спектроскопия | написание докладов по теме, с выполнением уравнений | УО, КР, Т | 5 | ПК(р)-1 |
| **Всего часов** | | | **21** | |

**4.5 Лабораторные занятия** – на предусмотрены учебным планом

**4.6 Практические занятия**

| № п/п | № раздела | Наименование лабораторного занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Способы определения концентрации веществ. Измерение высоких, низких оптических плотностей (дифференциальный метод). | 8 |
| 2. | 2 | Способы получения хроматограмм (фронтальный, вытеснительный, элюентный). | 8 |
| 3. | 3 | Жидкостная хроматография. Адсорбционная жидкостная хроматография | 10 |
| 4. | 4 | Структурно-групповой анализ и идентификация веществ.. | 8 |
| **Всего:** | | | **34** |

**4.6 Практические занятия –** на предусмотрены учебным планом
**4.6 Курсовой проект (курсовая работа) –** не предусмотрен учебным планом

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

Для организации самостоятельной работы обучающихся в составе учебно-методического комплекса дисциплины имеются наборы индивидуальных заданий и тестам по отдельным темам дисциплины. Учет результатов самостоятельной работы ведется в рамках рейтинговой системы дисциплины. На самостоятельную подготовку дисциплины «Современные экспериментальные методы в химической лаборатории» предусмотрено 306 часов. В качестве промежуточной оценки успеваемости студентов используются устные опросы во время проведения практических занятий. С целью успешного усвоения материала дисциплины студентам предлагается выполнение индивидуальных заданий. Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрена сдача экзамена. На экзамене студентам предлагается решить задачу и ответить на два теоретических вопроса по материалам учебной дисциплины. Студент считается допущенным к сдаче экзамена при условии выполнения им плана учебных занятий и выполнении всех заданий и тестов в течение семестра, в соответствии с рейтинговой системой. При проведении экзамена ответ считается удовлетворительным в случае 50-60 % правильных ответов на теоретические вопросы и решении задачи. Ответ считается не удовлетворительным, если материал усвоен студентом менее, чем на 50% и задача не решена. Для получения более глубоких и устойчивых знаний студентам рекомендуется изучать дополнительную литературу, список которой приведен в

п.8 рабочей программы по дисциплине, а также для расширения знаний по дисциплине и для выполнения реферата рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: поисковые сайты, базы данных химических соединений, электронные библиотеки (п.7).

## 6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестацияобучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего к**о**нтроля

***Контрольные работы:***

**Контрольная работа 1**

1. Поясните следующие термины: стационарное состояние, энергетические уровни, основное (нормальное) состояние, возбужденное состояние, поглощение, испускание, фотон, длина волны, частота, волновое число, спектральная линия, интенсивность спектральной линии, заселенность энергетических уровней, спектр поглощения, спектр испускания.
2. Объясните происхождение спектров испускания (эмиссионные) и поглощения (абсорбционные) атомов, молекул, ионов, ядер с позиций квантовой теории.
3. Какими величинами характеризуются линии или полосы, наблюдаемые в спектрах испускания или поглощения?
4. Какие типы переходов в молекуле вызываются поглощением а) ультрафиолетового, б) видимого, в) инфракрасного излучения?
5. Какой области спектра соответствует излучение с длиной волны а) 703 нм, б) 11,5 см, в) 3,68 мкм, г) 9,25 $A^0$ ? Каким энергетическим переходам оно отвечает? Какие методы анализа основаны на этих переходах?

**Контрольная работа 2**

1.Какими величинами характеризуются полосы поглощения в молекулярных абсорбционных спектрах? Какая разница между истинным и средним молярным коэффициентом поглощения?

2.Будет ли наблюдаться для каждого из приведенных ниже растворов отклонение от закона Бугера-Ламберта-Бера и какое: отрицательное, положительное? раствор слабой кислоты, поглощает недиссоциированная форма; раствор аквакомплекса $M(H_2O)_n$, находящегося в равновесии с комплексом ML, поглощает аквакомплекс.

3.При каких длинах волн следует измерять оптическую плотность растворов при фотометрическом анализе смеси веществ, если их спектры поглощения накладываются друг на друга?

4.Какой вариант спектрофотометрии следует выбрать, если главным требованием является а) быстрота выполнения, б) высокая точность при достаточно высоком содержании элемента, в) учет влияния фона?

**Контрольная работа 3**

1. Почему при комнатной температуре люминесцируют не все вещества?
2. Является ли люминесценция равновесным процессом?
3. Чем объясняется более высокая селективность люминесцентных методов анализа по сравнению с фотометрическими? Почему флуоресцентные методы анализа чувствительнее фотометрических?
4. Почему при флуоресцентных определениях предъявляют повышенные требования к чистоте реактивов и посуды?

**Вопросы к СРС**

1. Как вы определите аналитические задачи (обнаружение, идентификация, определение, тестирование веществ)? Объекты анализа (твердые, жидкие, газообразные, плазма; макро- и микро- ; органические и неорганические, близкие и удаленные).
2. Дайте определение метрологических характеристик методов определения (чувствительность, предел обнаружения, диапазон определяемых содержаний, воспроизводимость, правильность, избирательность).
3. Дайте определение понятию аналитическая служба.
4. Организация аналитической службы и ее функции: контроль технологических процессов, мониторинг окружающей среды, здоровья населения, служба контроля за хранением продукции, оперативный контроль. Сертификация продукции и химический анализ.

## *Вопросы к зачету*

1. Перечислите метрологические характеристики методов химического анализа.
3. Какими способами можно проверить правильность анализа?
4. В чем отличие случайных погрешностей от систематических?
5. Какие величины характеризуют воспроизводимость выборочной совокупности данных химического анализа?
6. Перечислите критерии выбора метода анализа.
7. Что такое аналитический сигнал? Приведите примеры аналитических сигналов в химических и физических методах анализа.
8. Значащие цифры и правила округления чисел, выражающих результат анализа.
9. Единицы СИ в анализе: основные, производные, внесистемные (эквивалент, титр, молярность, моляльность, нормальность, массовая концентрация и др.)

**Этапы формирования и оценивания компетенций**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код компетенции (или ее части) | Наименование оценочного |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | **средства** |
| **1** | Молекулярно-абсорбционная спектроскопия | ПК(р)-1 | УО, КР |
| **2** | Методы хроматомассспектромерии | ПК(р)-1 | УО, КР |
| **3** | Методы ВЭЖХ в исследовании, тандемная ВЭЖХ | ПК(р)-1 | УО, КР |
| **4** | ЯМР- спектроскопия | ПК(р)-1 | УО, КР, Т |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 8.1 Основная литература

1. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: практикум учебное пособие /
Харитонов Ю.Я., Джабаров , Д.Н., Григорьева В.Ю. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. 120 с
2. Справочное руководство по аналитической химии и физико-химическим методам анализа Учеб. пособие / И.В. Тикунова, Н.В. Дробницкая, А.И. Артеменко и др. - М. : Абрис, 2012.
3. Аналитическая химия : учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / В.И.Вершинин, И.В.Власова, И. А. Никифорова. — М. : Издательский центр «Академия», 2012. — 448 с.

**8.2 Дополнительная литература**

4. Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2 томах. / пер. с англ. - М.:
БИНОМ.Лаборатория знаний, 2009. – N.1- 623
с.,Т. 2. - 504 с.
5. Основы аналитической химии. В 2-х кн. /Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Высш. шк., 2007.
6. Пругло Г.Ф., Комиссаренков А.А., Фёдоров В.А. Оптические методы анализа: учебно-методическое пособие. - СПб.: СПбГТУРП, 2010. -52 с.
7. Нечипоренко А.П. Физикохимические
(инструментальные) методы анализа. Электрохимические методы. Потенциометрия и кондуктометрия: Учеб.метод. пособие / Под ред. В.В. Кириллова. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013.
– 34 с
8. Хенце Г. Полярография и вольтамперометрия.
Теоретические основы и аналитическая практика / пер. с нем. А.В. Гармаша и А.И. Каменева. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 284 с.
9. Харитонов Ю.А. Аналитическая химия (аналитика). В 2 кн. Кн. 2. Количественный анализ.
Физико-химические (инструментальные) методы анализа. Учебник для ВУЗов.
М.: Высшая школа, 2007. 616с.

**8.3 Периодические издания**

1. «Журнал общей и неорганической химии»
2. «Журнал структурной химии»

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**InternetSite: www.urait.ru
ЭБС Юрайт: www.biblio-online.ru

1. http://scholar.google.com
2. www.chemport.ru/
3. www.students.chemport.ru/
4. www.xumuk.ru/encyklopedia
5. www.chem.msu.su/rus/teaching/inorg.html
6. www.inorg.chem.msu.ru
7. Википедия. Свободная энциклопедия [Электрон. ресурс]/ Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/
8. Химическая энциклопедия в 5 томах [Электрон. ресурс]/ – М.: Советская энциклопедия. – Режим доступа: http://books.tr200.ru/v.php?id=152880
9. Толковый словарь по химии [Электрон. ресурс]/ Режим доступа: www.alhimikov.net/slovar/bukva_a.html

10. Российское образование – Федеральный портал [Электрон. ресурс]/ Режим доступа: http://www.edu.ru –http://www.elementy.
11. Онлайн энциклопедия Кругосвет [Электрон. ресурс]/ Режим доступа: http://www.krugosvet.ru.
12. Образовательные ресурсы Интернета – Химия [Электрон. ресурс]/ Режим доступа: http://www.alleng.ru/edu/chem9.htm
13. www.xumuk.ru

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

***Устный ответ***

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

**Тестирование**

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине.

*Критерии оценивания* – правильный ответ на вопрос

Оценка *«отлично»* ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий

Оценка *«хорошо»* ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий

Оценка *«удовлетворительно»* ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий

**Контрольная работа**

Оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение изложить письменно.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда соблюдены все критерии.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1 Системные программные средства:
Microsoft Windows XP, Microsoft Vista.
Прикладные программные средства: Microsoft Office 2010 Pro, FireFox.
Специализированные химические программы и др
б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: образовательные ресурсы Интернета – Химия, каталог образовательных интернет-ресурсов http://www.edu.ru/
Химический каталог: химические ресурсы Рунета http://www.ximicat.com/
Портал фундаментального химического образования России http://www.chemnet.ru
XuMuK: сайт о химии для химиков http://www.xumuk.ru/
Химические серверы http://www.Himhelp.ru, ChemWeb, Chem Express Online, Chem Net.com www.urait.ru ЭБС Юрайт: www.biblio-online.ru www.chem.msu.ru

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Весы аналитические, технические.
2. Спектрофотометр СФ-46.
3. Атомно-абсорбционный спектрометр «Квант Z-ЭТА» с программным обеспечением и набором ламп.
4. Газовый хроматограф «Кристалл» с детекторами по теплопроводности, электронному захвату и капиллярными колонками.
5. Оборудование для тонкослойной хроматографии.
6. ИК-спектрометр.
7. Анализатор ртути.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

---

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Химия»

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Термодинамика кислотно-основного взаимодействия в растворах»

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | Химия |
| Код направления подготовки | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Неорганическая химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная, очно-заочная |
| Код дисциплины | Б1.В.ДВ.01.02 |

Грозный, 2023 г.

Солтамурадов Г.Д. Рабочая программа учебной дисциплины «Термодинамика

кислотно-основного взаимодействия в растворах» / Сост. / Солтамурадов Г.Д. – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №1 от 03.09. 2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – «Химия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

©Солтамурадов Г.Д., 2023 г.
©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

**Содержание**


| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 4 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 10 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 10 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 13 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 14 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 14 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 15 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 16 |
| | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 16 |

**1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цели освоения дисциплины**:

- обучение современным представлениям о термодинамике растворов для решения фундаментальных и прикладных химических задач.

**Задачи освоения дисциплины:**

- ознакомить студентов с современными способами описания термодинамических свойств растворов электролитов и неэлектролитов в объеме, достаточном для понимания специальной литературы;
- научить планировать эксперимент и обрабатывать экспериментальные данные для получения максимально возможного объема информации о свойствах изучаемых систем; научить решать несложные задачи и знать необходимые численные методы решения таких задач.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:

| Группа компетенций | Категория компетенций | Код наименование |
|---|---|---|
| Профессиональные | Задачи химической направленности | **ПК(р)-1:** Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в неорганической химии или смежных с неорганической химией науках. |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Наименование индикатора компетенции | |
|---|---|
| ПК(р)-1.3: Выбирает и применяет современные методы исследования состава, структуры и свойств неорганических веществ и материалов. | **Знает:** современные методы исследования состава, структуры и свойств неорганических веществ и материалов.<br><br>**Умеет:** выбирать и применять современные методы исследования состава, структуры и свойств неорганических веществ и материалов.<br><br>**Владеет:** современными методами исследования состава, структуры и свойств неорганических веществ и материалов. |

**3. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Термодинамика кислотно-основного взаимодействия в растворах» (Б1.В.ДВ.01.02) относится к дисциплинам вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» и изучается в 1 семестре по очной форме и во 2 семестре по очно-заочной форме обучения.

Данный курс закладывает знания для научно-исследовательской практики и выполнения магистерских диссертаций. Дисциплина непосредственно связана с

неорганической химией, физической химией и аналитической химией.

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 2 зачетные единицы (72 часа)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 1 | 2 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 32 | | 32 |
| Лекции (Л) | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 32 | | 32 |
| Самостоятельная работа ( СРС) | 40 | | 40 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | 40 | | 40 |
| Вид итогового контроля - зачет | | | |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | Использование численных методов в термодинамических расчетах. | Метод наименьших квадратов (МНК). Определение параметров уравнения температурной зависимости вида $C_P=a+bT$ по экспериментальным данным. Определение параметров уравнения температурной зависимости вида $C_P=a+bT+cT2$ и $C_P=a+bT+cT2$ по экспериментальным данным. Метод графического интегрирования. Расчет абсолютного значения энтропии графическим интегрированием по методу трапеций функций вида. | УО, Т |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | Определение термодинамических величин. | Расчет термодинамических характеристик процессов плавления, испарения и возгонки по давлению пара над твердой и жидкой фазами. Определение температурной зависимости давления пара воды над твердой фазой. Расчет энтальпии и энтропии сублимации льда. Определение температурной зависимости давления пара воды над жидкой фазой. Расчет энтальпии и энтропии испарения. Определение температуры плавления льда. Расчет температуры кипения воды. | УО, Т |
| 3 | Термодинамика химической связи. | Расчет энергии и энтропии связи двухатомных молекул по температурной зависимости изменения энергии Гиббса в процессе диссоциации молекул на атомы. Расчет энергии и энтропии связи в ряду галогенов. Анализ взаимосвязи энергии и энтропии связи с физико-химическими свойствами галогенов. Применение закона Гесса для расчета энергии диссоциации газообразных молекул, содержащих более одной связи. Определение средней энергии связи. Определение энергии диссоциации метана и этана. Расчет энергии связей С-Н и С-С. Определение энергии диссоциации этилена и ацетилена. Расчет энергии кратных связей С-С. | УО, Т |
| 4 | Термодинамика ионных равновесий. | Определение изменения энтальпии в реакции нейтрализации по теплотам растворения (с применением закона Гесса). Определение константы диссоциации воды методом ЭДС и вычисление изменения энергии Гиббса и энтальпии нейтрализации. Расчет энтальпии образования ионов $H_3O^+$ и $OH^-$. Расчет термодинамических характеристик ионов $HCO^-$,$CO^{2-}_3$ и $Ca^{2+}$ Использование энтальпий образования ионов для термодинамических расчетов. | УО, Т |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | Термодинамика несовершенств в кристаллах простых веществ. | Образование дефектов по Френкелю и Шоттки. Расчет константы равновесия процесса образования вакансий по измерениям длины образца и рентгенографического определения изменения постоянной решетки. Определение температурной зависимости изменения энергии Гиббса при образовании вакансий и расчет | УО, Т |

# ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

### 4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Использование численных методов в термодинамических расчетах. | 14 | | | 6 | 8 |
| 2 | Определение термодинамических величин. | 14 | | | 6 | 8 |
| 3 | Термодинамика химической связи. | 14 | | | 6 | 8 |
| 4 | Термодинамика ионных равновесий. | 14 | | | 6 | 8 |
| 5 | Термодинамика несовершенств в кристаллах простых веществ. | 16 | | | 8 | 8 |
| | **Итого:** | **72** | | | **32** | **40** |

### 4.4 Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Использование численных методов в термодинамических расчетах. | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, Т,Д | 8 | ПК(р)-1 |
| Определение термодинамических величин. | изучение научной литературы по теме | УО, Т, Д | 8 | ПК(р)-1 |
| Термодинамика химической связи. | изучение темы с составлением тестов | УО, Т, Д | 8 | ПК(р)-1 |
| Термодинамика ионных равновесий. | написание докладов по теме, с выполнением уравнений | УО, Т, | 8 | ПК(р)-1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Термодинамика несовершенств в кристаллах простых веществ. | | УО, Т | 8 | ПК(р)-1 |
| **Всего часов** | | | **40** | |

### 4.5 Лабораторные работы

| № п/п | № раздела | Наименование лабораторного занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Использование численных методов в термодинамических расчетах. | 6 |
| 2. | 2 | Определение термодинамических величин | 6 |
| 3. | 3 | Термодинамика химической связи. | 6 |
| 4. | 4 | Термодинамика ионных равновесий. | 6 |
| 5. | 5 | Термодинамика несовершенств в кристаллах простых веществ. | 8 |
| Всего: | | | 32 |

**4.6 Практические (семинарские) занятия** – не предусмотрены учебным планом
**4.7 Курсовой проект (курсовая работа)** – не предусмотрены учебным планом

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

**4.1 Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 2 зачетные единицы (72 часа)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 1 | 2 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | | 32 | 32 |
| Лекции (Л) | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 32 | 32 |
| Самостоятельная работа ( СРС) | | 40 | 40 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | | 40 | 40 |
| Вид итогового контроля - зачет | | | |

### 4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Использование численных методов в термодинамических расчетах. | 14 | | | 6 | 8 |
| 2 | Определение термодинамических величин. | 14 | | | 6 | 8 |
| 3 | Термодинамика химической связи. | 14 | | | 6 | 8 |
| 4 | Термодинамика ионных равновесий. | 14 | | | 6 | 8 |
| 5 | Термодинамика несовершенств в кристаллах простых веществ. | 16 | | | 8 | 8 |
| | **Итого:** | **72** | | | **32** | **40** |

### 4.4 Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Использование численных методов в термодинамических расчетах. | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, Т, Д | 8 | ПК(р)-1 |
| Определение термодинамических величин. | изучение научной литературы по теме | УО, Т, Д | 8 | ПК(р)-1 |
| Термодинамика химической связи. | изучение темы с составлением тестов | УО, Т, Д | 8 | ПК(р)-1 |
| Термодинамика ионных равновесий. | написание докладов по теме, с выполнением уравнений | УО, Т, | 8 | ПК(р)-1 |
| Термодинамика несовершенств в кристаллах простых веществ. | | УО, Т | 8 | ПК(р)-1 |
| **Всего часов** | | | **40** | |

### 4.5 Лабораторные работы

| № п/п | № раздела | Наименование лабораторного занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Использование численных методов в термодинамических расчетах. | 6 |
| 2. | 2 | Определение термодинамических величин | 6 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 3. | 3 | Термодинамика химической связи. | 6 |
| 4. | 4 | Термодинамика ионных равновесий. | 6 |
| 5. | 5 | Термодинамика несовершенств в кристаллах простых веществ. | 8 |
| Всего: | | | 32 |

**4.6 Практические (семинарские) занятия** – не предусмотрены учебным планом
**4.7 Курсовой проект (курсовая работа)** – не предусмотрены учебным планом

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

Для организации самостоятельной работы обучающихся в составе учебно-методического комплекса дисциплины имеются наборы индивидуальных заданий и тестам по отдельным темам дисциплины. Учет результатов самостоятельной работы ведется в рамках рейтинговой системы дисциплины. На самостоятельную подготовку дисциплины «Термодинамика кислотно-основного взаимодействия в растворах» предусмотрено 40 часов. В качестве промежуточной оценки успеваемости студентов используются устные опросы во время проведения практических занятий. С целью успешного усвоения материала дисциплины студентам предлагается выполнение индивидуальных заданий. Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрена сдача экзамена. На экзамене студентам предлагается решить задачу и ответить на два теоретических вопроса по материалам учебной дисциплины. Студент считается допущенным к сдаче экзамена при условии выполнения им плана учебных занятий и выполнении всех заданий и тестов в течение семестра, в соответствии с рейтинговой системой. При проведении экзамена ответ считается удовлетворительным в случае 50-60 % правильных ответов на теоретические вопросы и решении задачи. Ответ считается не удовлетворительным, если материал усвоен студентом менее, чем на 50% и задача не решена. Для получения более глубоких и устойчивых знаний студентам рекомендуется изучать дополнительную литературу, список которой приведен в п.8 рабочей программы по дисциплине, а также для расширения знаний по дисциплине и для выполнения реферата рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: поисковые сайты, базы данных химических соединений, электронные библиотеки (п.7).

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:
- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе**

**текущего контроля**

Решить задачи.

1. Смешали 10 л соляной кислоты концентрацией 3,65 г/л и 15 л гидроксида натрия концентрацией 2 г/л. Определить pH полученного раствора.
2. Найти объем раствора с pH = 3,8, если после добавления к нему 0,6 л раствора с pH = 10,5 образовался раствор с pH = 4,2.
3. Вычислить объем раствора 0,005 М соляной кислоты, если после добавления к нему 0,5 л раствора гидроксида бария концентрацией 0,003 моль/л получился раствор с pH = 4,03.
4. Определить объем раствора с pH = 10,13, если после добавления к нему 30 л раствора с pH = 9,76 образовался раствор с pH = 9,92.
5. Смешали 40 $м^3$ раствора с pH = 6,7 и 2000 л раствора с pH = 8,3. Определить pH раствора после смешивания.
6. Определить объем раствора с pH = 13,4, если после добавления к нему 40000 л раствора с pH = 4,8 образовался раствор с pH = 8,5.
7. Определить pH раствора, если к 40 л раствора с pH = 6,7 добавили 2 л раствора с pH = 8,3.
8. Смешали 2 л серной кислоты концентрацией 0,01 моль/л и 3 л щелочи с pH = 12,5. Определить pH полученного раствора.
9. Определить объем раствора с pH = 11,3, если после добавления к нему 0,2 л раствора с pH = 2,9 и 0,5 л раствора с pH = 3,5 образовался раствор с pH = 4,1.
10. Определить объем раствора с pH = 2,14, если после добавления к нему 1,75 л раствора с pH = 11,85 образовался раствор с pH = 10,23.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

**УСТНЫЙ ОТВЕТ**

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в

изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

**ТЕСТИРОВАНИЕ**

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине.

*Критерии оценивания* – правильный ответ на вопрос

Оценка *«отличн*о» ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий Оценка *«хорошо»* ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий

Оценка *«удовлетворительно»* ставится в случае, если правильно выполнено 50-69%

заданий

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

Оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение изложить письменно.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка *«отличн*о» ставится в случае, когда соблюдены все критерии.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

**Этапы формирования и оценивания компетенций**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| **1** | Использование численных методов в термодинамических расчетах. | ПК(р)-1 | УО, Т, Д |
| **2** | Определение термодинамических величин. | ПК(р)-1 | УО, Т, Д |
| **3** | Термодинамика химической связи. | ПК(р)-1 | УО, Т, Д |
| **4** | Термодинамика ионных равновесий. | ПК(р)-1 | УО, Т, |
| **5** | Термодинамика несовершенств в кристаллах простых веществ. | ПК(р)-1 | УО, Т |

**Шкала и критерии оценивания письменных и творческих работ**

| Баллы | Критерии |
|---|---|
| 5 | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. |
| 4 | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. |
| 3 | Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. |
| 2-1 | Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ. |
| 0 | Не было попытки выполнить задание. |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-*

*двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная литература:

1. Бакштейн Б.С. Физическая химия. Термодинамика и кинетика [Электронный ресурс]: учебник/ Бокштейн Б.С., Менделеев М.И., Похвиснев Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2012.— 258 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/57094.html.— ЭБС «IPRbooks»
2/Григорьева Л.С. Физическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Григорьева Л.С., Трифонова О.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 149 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/26215.html.— ЭБС «IPRbooks»
3. Физическая химия. Теория и практика выполнения расчетных работ. Часть 1. Экстенсивные свойства гомогенных систем [Электронный ресурс]/ Е.И. Степановских [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 136 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66611.html.— ЭБС «IPRbooks»
4. Физическая химия. Теория и практика выполнения расчетных работ. Часть 2. Химическое и фазовое равновесие [Электронный ресурс]/ Е.И. Степановских [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 160 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66612.html.— ЭБС «IPRbooks»

### 8.2 Дополнительная литература:

1. Стромберг А.Г. Физическая химия /А.Г. Стромберг.- М.: Высшая школа, 2003.- 527с.
2. Гельфман М.И. Практикум по физической химии / М.И.Гельфман.- СПб.: «Лань», 2004.- 256с.
3. Полторак О.М. Термодинамика в физической химии/ О.М.Полторак.- М.: Высшая школа,1991. -319 с.
4. Физическая химия / К.С.Краснов и др.-М.: Высшая школа, 1995.-

### 8.3 Периодические издания

1. Вестник МГУ - Лицензионный договор № 157 – П от 01.08.2018
2. Наука и техника в России Лицензионный договор № 157 – П от 01.08.2018

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

1. www.iprbookshop.ru
2. www.knigafond.ru
3. **http://www.pedagogika-rao.ru**
4. http://elibrary.ru – Научная электронная библиотека, система РИНЦ

5. http://pedsovet.org/-интернет педсовет
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - Режим доступа: http://e.lanbook.com

**9.1 Состав программного обеспечения**

1. Единая электронная образовательная система U-complex
2. Антиплагиат
3. Операционная система Windows
4. Компьютерная программа для химиков AcidBaseLab
5. Компьютерная программа для химиков ChemLab

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (по видам учебных занятий)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО преподавание учебной дисциплины «Термодинамика кислотно-основного взаимодействия в растворах» основывается на инновационных психолого-педагогических технологиях, направленных на повышение эффективности и качества формирования профессиональных навыков обучающихся. Основными формами обучения являются: лекции, лабораторные занятия, а также самостоятельная работа учащегося.

**Лекция.** Лекции читают по наиболее важным разделам программы. Они носят проблемный характер и формируют у студентов системное представление об изучаемых разделах предмета, обеспечивают усвоение ими основных принципов и положений данной дисциплины. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект следует заносить все, что преподаватель пишет на доске, также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Текущая работа над изучением информации по амбулаторному ведению больных представляет собой главный вид самостоятельной работы студентов. Она включает обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература. С целью улучшения усвоения материала требуется просмотреть конспект сразу после занятий, отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу.

**Самостоятельная работа.** Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к уровню подготовленности обучающегося. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит

консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. Содержание самостоятельной работы: чтение основной и рекомендуемой дополнительной литературы, решение ситуационных задач, что способствует развитию познавательной активности, творческого мышления студентов, прививает навыки самостоятельного поиска информации, а также формирует способность и готовность к самосовершенствованию, самореализации и творческой адаптации. Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой формирует способность анализировать социальные проблемы, умение использовать на практике в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

**Зачет.** Завершающим этапом изучения дисциплины является промежуточная аттестация в виде устного зачета. При этом студент должен показать все те знания, умения и навыки, которые он приобрел в процессе текущей работы по изучению дисциплины. Дисциплина считается освоенной студентом, если он в полном объеме сформировал установленные компетенции и способен выполнять указанные в данной программе основные виды профессиональной деятельности. Освоение дисциплины должно позволить студенту осуществлять как аналитическую, так и научно-исследовательскую деятельность, что предполагает глубокое знание теории и практики данного курса.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При изучении студентами дисциплины «Термодинамика кислотно-основного взаимодействия в растворах» используются следующие технологии:

- технологии проблемного обучения (проблемные лекции, проводимые в форме диалога, решение учебно-профессиональных задач на лекциях);
- интерактивные технологии (проведение лекций диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- информационно-коммуникативные образовательные технологии (моделирование изучаемых явлений, презентация учебных материалов (с пакетом прикладных программ Microsoft Office Point)) и элементы технологий проектного обучения.

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

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией (компонент учебно- методического комплекса по дисциплине). Обеспечен доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам. Учебные занятия по предмету проводятся в специализированной аудитории (интерактивная доска+ПК+видеопроектор). Также имеется компьютерный класс с мультимедийным оборудованием и доступом к сети Интернет.

**Лабораторные работы** проводятся в учебных лабораториях кафедры химии (**2-16** и **2-25**), которые оснащены вытяжными шкафами-? и основным лабораторным оборудованием:

*для взвешивания* – весы технохимические и аналитические;

*для фильтрования* – воронки стеклянные, фарфоровые, колбы Бунзена, насосы Камовского, вакуумные насосы;

*для высушивания и прокаливания веществ* – эксикаторы, чашки Петри, фарфоровые чашки, тигли, спиртовки, сушильные шкафы, муфельные печи;

*для приготовления растворов* – стаканы, мерные колбы, мерные цилиндры,

пипетки,

наборы ареометров;

*для проведения различных опытов по получению веществ и выявлению их химических свойств* – стеклянные пробирки, стаканы, колбы и реторты; колбы Вюрца; воронки капельные, склянки Дрекселя, Тищенко и другие промывные склянки;

фарфоровые чашки, стаканы, тигли, ступки с пестиками; аппараты Киппа, газометры, озонаторы, калориметры, термометры, колбонагреватели; водяные, масляные и песчаные бани; холодильники Либиха, воздушные холодильники, кристаллизаторы; приборы для наблюдения электропроводности, для электролиза; гальванические элементы; вольтметры, термопары, лабораторные автотрансформаторы; перемешивающее устройство, центрифуга, колбонагреватели;

столы лабораторные и пристенные с подведенными - водой и переменным током 220 В; химические шкафы для хранения: реактивов; посуды; приборов; халатов, верхней одежды, вытяжные шкафы,набор ареометров, калориметр, pH-метр, спектрофотометр, фотоколориметр, лабораторный микроскоп.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

---

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Химия»

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
# УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
## «Электрохимические методы анализа»

| | |
|---|---|
| Направление подготовки (специальности) | Химия |
| Код направления подготовки (специальности) | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Неорганическая химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная/очно-заочная |
| Код дисциплины | Б.1.В.ДВ.02.01. |

Грозный, 2023 г.

Байсангурова А.А., Рабочая программа дисциплины «Электрохимические методы анализа» /сост. Байсангурова А.А.– Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №1 от 03.09. 2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – «Химия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

© Байсангурова А.А., 2023 г.
© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

**Содержание**


| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 5 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 13 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 14 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 17 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 18 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 18 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 19 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 19 |
| 12. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 20 |


.

1. **Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цели освоения дисциплины**

– познакомить студентов с основными методами электроанализа, аппаратурой, применяемой в этих методах, перспективами дальнейшего развития аппаратуры и теории;
- выработать у будущего специалиста-аналитика систему знаний и практических навыков, позволяющих ему проводить по готовой методике определение малых количеств веществ в растворе с использованием потенциометрического, вольтамперометрического, амперометрического, кондуктометрического и кулонометрического методов;

**Задачи освоения дисциплины**

- научить будущего специалиста отыскивать соответствующие методики анализа в научной литературе;
- сравнивать, критически оценивать и оптимизировать методики;
- самостоятельно разрабатывать методики электроанализа сложных природных и техногенных объектов, в том числе при определении вредных веществ в окружающей среде.

2. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины «Аналитическая химия» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:

| **Группа компетенций** | **Категория компетенций** | **Код наименование** |
|---|---|---|
| Профессиональные (**ПК**) | Специальные знания и умения, необходимые для эффективного решения задач в производственной деятельности | **ПК(р)-1:** Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в неорганической химии или смежных с неорганической химией науках |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Наименование индикатора компетенции | |
|---|---|
| **ПК(р)-1.4:** Выбирает и применяет современные методы исследования состава, структуры и свойств неорганических веществ и материалов | ***Знать***<br>-историю электроаналитической химии. Значение электроанализа в науке и технике. - основные понятия электрохимии: электроды, электролиты, потенциалы, электродный потенциал, двойной электрический слой.<br>-Электрохимические процессы на границе раздела проводников 1 и 2 рода. Потенциал нулевого заряда. Емкость двойного электрического слоя и влияние на него ПАВ. |

| | |
|---|---|
| | - Равновесные потенциалы. Уравнение Нернста. Поляризация и ее виды..<br>***Уметь***:<br>- применять электрохимические методы анализа при изу- чении водных растворов электролитов;<br>обращаться с аппаратурой для потенциометрического титрования, с автоматизацией потенциометрического и других видов титрования.<br>- использовать автотитраторы и титрование до определенного значения потенциала.<br>***Владеть***:<br>- потенциометрическими, амперометрическими, кулонометрическими, кондуктометрическими и другими методами ЭХМА |

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Б1.В.ДВ.02.01 «Электрохимические методы анализа» относится к вариативной части блока Б1.В.ДВ. Дисциплины по выбору. Изучается в 3 семестре. Она закладывает знания для научно- исследовательской практики и выполнения магистерских диссертаций. Дисциплина непосредственно связана с неорганической химией, физической химией и аналитической химией.

Программа каждого раздела строится на общих принципах рассмотрения взаимосвязи «Состав-структура-свойство» для разных типов неорганических материалов. Последовательно рассматриваются критерии выбора материалов, особенности их кристаллической и дефектной структуры, соответствующие Р-Т-х фазовые диаграммы и физико-химические условия получения материалов с заданными свойствами. Значительное внимание уделяется рассмотрению влияния микроструктуры материалов на функциональные свойства. Для наноматериалов анализируется роль размерного эффекта, процессы самоорганизации и стабилизации нанокристаллической структуры.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет 6 зачетных единиц (216 академических часа).

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | |
|---|---|---|
| | Семестр | Всего |
| | 3 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 34 | 34 |
| Лекции (Л) | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа | 74 | 74 |

| | | |
|---|---|---|
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | |
| Доклад (Д) | | |
| Эссэ (Э) | | |
| Реферат (Р) | | |
| Самостоятельное изучение разделов | 74 | 74 |
| Вид итого контроля - зачет | | |

### 4.2 Содержание разделов дисциплин

| Номер раздела, темы | Наименование раздела , темы | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1. | Общая характеристика электрохимических методов анализа | Общая характеристика электрохимических методов. Классификация. Электрохимическая цепь (ячейки). Индикаторный электрод и электрод сравнения. Равновесные и неравновесные электрохимические системы. Метрологические характеристики электрохимических методов анализа | Т, РК, УО |
| 2. | Потенциометрия | Прямая потенциометрия. Измерение потенциала, ЭДС компенсационным методом. Обратимые и необратимые окислительно-восстановительные системы. Вывод уравнения равновесного электродного потенциала. Индикаторные электроды: электроды первого, второго рода (металлсолевые, металлокисные), газовые электроды, окислительно-восстановительные электроды. Роль и назначение газообразного водородного электрода. Электроды сравнения. Ионометрия. Классификация ионоселективных электродов: стеклянные электроды, электроды с гомогенными и гетерогенными кристаллическими мембранами, электроды с подвижными носителями, ферментные и газочувствительные электроды. Электродная функция, коэффициент селективности, время отклика. Аналитические методики с применением ионоселективных электродов. Область применения. Потенциометрическое титрование. Изменение электродного потенциала в процессе титрования. Дифференциальные, интегральные кривые титрования. Способы | Т, РК, УО |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | обнаружения конечной точки титрования. Использование реакций кислотно-основных, осаждения, комплексообразования и окисления-восстановления. Примеры практического применения. | |
| 3. | Вольтамперометрия | Классификация вольтамперометрических методов. Полярография. Принципиальная схема полярографа. Получение поляризационной кривой с использованием ячейки Гейровского. Ртутно – капающий электрод. Уравнение Ильковича. Методики количественного анализа: метод калибровочной кривой, метод добавок, метод стандартов. Уравнение полярографической волны Ильковича-Гейровского. Потенциал полуволны. Факторы, влияющие на величину потенциала полуволны. Токи недиффузионного характера: конденсаторный (емкостной), миграционный, кинетический, каталитический, токи максимума и др. Полярография комплексных соединений. Зависимость потенциала полуволны от константы устойчивости комплексного соединения. Современные разновидности вольтамперометрии: нормальная импульсная полярография, дифференциальная импульсная полярография, инверсионная вольтамперометрия, переменно-токовая вольтамперометрия, хроноамперометрия с линейной разверткой. Осциллополярография. Амперометрическое титрование. Сущность метода. Индикаторные электроды. Выбор потенциала индикаторного электрода. Амперометрическое титрование с одним и двумя индикаторными поляризованными электродами. Выбор потенциала индикаторного электрода и налагаемого напряжения при использовании двух индикаторных электродов. Виды кривых титрования. Использование реакций осаждения, комплексообразования, окисления-восстановления. Примеры практического применения вольтамперометрических методов и амперометрического титрования. | Т, РК, УО |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4. | Кулонометрия | Теоретические основы. Закон Фарадея. Способы определения количества электричества. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. Внешняя и внутренняя генерация кулонометрического титранта. Определение эффективности тока генерации. Титрование электроактивных и электронеактивных компонентов. Определение конечной точки титрования. Преимущества и ограничения метода кулонометрического титрования по сравнению с другими титриметрическими методами. Гальвано – и потенциостатическая кулонометрия. Примеры практического применения кулонометрического метода. | Т, РК, УО |
| 5. | Кондуктометрия | Теоретические основы метода, аппаратура, область применения. Виды кондуктометрии. Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование. | Т, РК, УО |

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

### 4.3 Разделы дисциплин и виды занятий

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Электрохимическая цепь (ячейки). Индикаторный электрод и электрод сравнения. | 9 | | | 3 | 6 |
| 2 | Равновесные и неравновесные электрохимические системы. | 9 | | | 3 | 6 |
| 3 | Потенциометрия. Измерение потенциала, ЭДС компенсационным методом. | 9 | | | 3 | 6 |
| 4 | Потенциометрическое титрование. Изменение электродного потенциала в процессе титрования. | 9 | | | 3 | 6 |
| 5 | Дифференциальные, интегральные кривые титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. | 11 | | | 3 | 8 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Вольтамперометрия. Получение поляризационной кривой с использованием ячейки Гейровского. Ртутно – капающий электрод. Уравнение Ильковича. | 9 | | | 3 | 6 |
| 7 | Методы калибровочной кривой, метод добавок, метод стандартов. | 11 | | | 3 | 8 |
| 8 | Амперометрическое титрование. Индикаторные электроды. Выбор потенциала индикаторного электрода. | 9 | | | 3 | 6 |
| 9 | Кулонометрия. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. | 11 | | | 3 | 8 |
| 10 | Титрование электроактивных и электронеактивных компонентов. Определение конечной точки титрования. | 9 | | | 3 | 6 |
| 11 | Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование. | 12 | | | 4 | 8 |
| | **Всего** | **108** | | | **34** | **74** |

4.4 Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т. ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Электрохимическая цепь (ячейки). Индикаторный электрод и электрод сравнения. | Проработка учебной литературы | УО, РК | 6 | ПК(р)-1.4 |
| Равновесные и неравновесные электрохимические системы. | Проработка учебной литературы | Д, РК | 6 | ПК(р)-1.4 |
| Потенциометрия. Измерение потенциала, ЭДС компенсационным методом. | Проработка учебной литературы | УО, РК | 6 | ПК(р)-1.4 |
| Потенциометрическое титрование. Изменение электродного потенциала в процессе титрования. | Проработка учебной литературы. | Д, РК | 6 | ПК(р)-1.4 |
| Дифференциальные, интегральные кривые титрования. Способы | Проработка учебной литературы | УО, РК | 8 | ПК(р)-1.4 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| обнаружения конечной точки титрования. | | | | |
| Вольтамперометрия. Получение поляризационной кривой с использованием ячейки Гейровского. Ртутно – капающий электрод. Уравнение Ильковича. | Проработка учебной литературы | Д, РК | 6 | ПК(р)-1.4 |
| Методы калибровочной кривой, метод добавок, метод стандартов. | Проработка учебной литературы | УО, РК | 8 | ПК(р)-1.4 |
| Амперометрическое титрование. Индикаторные электроды. Выбор потенциала индикаторного электрода. | Проработка учебной литературы. | Д, РК | 6 | ПК(р)-1.4 |
| Кулонометрия. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. | Проработка учебной литературы | Д, РК | 8 | ПК(р)-1.4 |
| Титрование электроактивных и электронеактивных компонентов. Определение конечной точки титрования. | Проработка учебной литературы | УО, РК | 6 | ПК(р)-1.4 |
| Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование. | Проработка учебной литературы. | Д, РК | 8 | ПК(р)-1.4 |
| **Всего часов в 3 семестре: 74** | | | | |

### 4.5 Лабораторные работы (лабораторный практикум)

| № п/п | № раздела | Наименование лабораторного занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Электрохимическая цепь (ячейки). Индикаторный электрод и электрод сравнения. | 3 |
| 2. | 2 | Равновесные и неравновесные электрохимические системы. | 3 |
| 3. | 3 | Потенциометрия. Измерение потенциала, ЭДС компенсационным методом. | 3 |
| 4. | 4 | Потенциометрическое титрование. Изменение электродного потенциала в процессе титрования. Дифференциальные, интегральные кривые титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. | 3 |
| 5. | 5 | Дифференциальные, интегральные кривые титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. | 3 |
| 6. | 6 | Вольтамперометрия. Получение поляризационной кривой с использованием ячейки Гейровского. Ртутно – капающий электрод. Уравнение Ильковича. | 3 |
| 7. | 7 | Определение ионов никеля методом постояннотоковой вольтамперометрии по стандартному раствору. | 3 |
| 8 | 8 | Амперометрическое титрование. Индикаторные электроды. Выбор потенциала индикаторного электрода. | 3 |
| 9 | 9 | Кулонометрия. Прямая кулонометрия и | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | кулонометрическое титрование. | |
| 10 | 10 | Титрование электроактивных и электронеактивных компонентов. Определение конечной точки титрования. | 3 |
| 11 | 11 | Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование. | 4 |
| **Всего:** | | | **34** |

**4.6 Практические занятия (семинары)** – не предусмотрены учебным планом
**4.7 Курсовой проект (курсовая работа**) – не предусмотрен учебным планом

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

**4.3** Разделы дисциплины и виды занятий, изучаемые в 3 семестре

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Электрохимическая цепь (ячейки). Индикаторный электрод и электрод сравнения. | | 2 | | 2 | 6 |
| 2 | Равновесные и неравновесные электрохимические системы. | | - | | 4 | 6 |
| 3 | Потенциометрия. Измерение потенциала, ЭДС компенсационным методом. | | 2 | | 2 | 6 |
| 4 | Потенциометрическое титрование. Изменение электродного потенциала в процессе титрования. | | - | | 4 | 6 |
| 5 | Дифференциальные, интегральные кривые титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. | | 2 | | 2 | 6 |
| 6 | Вольтамперометрия. Получение поляризационной кривой с использованием ячейки Гейровского. Ртутно – капающий электрод. Уравнение Ильковича. | | - | | 2 | 6 |
| 7 | Методы калибровочной кривой, метод добавок, метод стандартов. | | 2 | | 2 | 6 |
| 8 | Амперометрическое титрование. Индикаторные электроды. Выбор потенциала индикаторного электрода. | | 2 | | 2 | 6 |
| 9 | Кулонометрия. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. | | 2 | | 2 | 6 |
| 10 | Титрование электроактивных и электронеактивных компонентов. Определение конечной точки титрования. | | - | | 4 | 6 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование. | | 2 | | 2 | 6 |
| | **Всего** | **108** | **14** | | **28** | **66** |

4.4 Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т. ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Электрохимическая цепь (ячейки). Индикаторный электрод и электрод сравнения. | Проработка учебной литературы | УО, РК | 6 | ПК(р)-1.4 |
| Равновесные и неравновесные электрохимические системы. | Проработка учебной литературы | Д, РК | 6 | ПК(р)-1.4 |
| Потенциометрия. Измерение потенциала, ЭДС компенсационным методом. | Проработка учебной литературы | УО, РК | 6 | ПК(р)-1.4 |
| Потенциометрическое титрование. Изменение электродного потенциала в процессе титрования. | Проработка учебной литературы. | Д, РК | 6 | ПК(р)-1.4 |
| Дифференциальные, интегральные кривые титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. | Проработка учебной литературы | УО, РК | 6 | ПК(р)-1.4 |
| Вольтамперометрия. Получение поляризационной кривой с использованием ячейки Гейровского. Ртутно – капающий электрод. Уравнение Ильковича. | Проработка учебной литературы | Д, РК | 6 | ПК(р)-1.4 |
| Методы калибровочной кривой, метод добавок, метод стандартов. | Проработка учебной литературы | УО, РК | 6 | ПК(р)-1.4 |
| Амперометрическое титрование. Индикаторные электроды. Выбор потенциала индикаторного электрода. | Проработка учебной литературы. | Д, РК | 6 | ПК(р)-1.4 |
| Кулонометрия. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. | Проработка учебной литературы | Д, РК | 6 | ПК(р)-1.4 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Титрование электроактивных и электронеактивных компонентов. Определение конечной точки титрования. | Проработка учебной литературы | УО, РК | 6 | ПК(р)-1.4 |
| Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование. | Проработка учебной литературы. | Д, РК | 6 | ПК(р)-1.4 |
| **Всего часов в 3 семестре: 66** | | | | |

**4.5 Лабораторные работы (лабораторный практикум)**

| № п/п | № раздела | Наименование лабораторного занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Электрохимическая цепь (ячейки). Индикаторный электрод и электрод сравнения. | 2 |
| 2. | 2 | Равновесные и неравновесные электрохимические системы. | 4 |
| 3. | 3 | Потенциометрия. Измерение потенциала, ЭДС компенсационным методом. | 2 |
| 4. | 4 | Потенциометрическое титрование. Изменение электродного потенциала в процессе титрования. Дифференциальные, интегральные кривые титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. | 4 |
| 5. | 5 | Дифференциальные, интегральные кривые титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. | 2 |
| 6. | 6 | Вольтамперометрия. Получение поляризационной кривой с использованием ячейки Гейровского. Ртутно – капающий электрод. Уравнение Ильковича. | 2 |
| 7. | 7 | Определение ионов никеля методом постояннотоковой вольтамперометрии по стандартному раствору. | 2 |
| 8 | 8 | Амперометрическое титрование. Индикаторные электроды. Выбор потенциала индикаторного электрода. | 2 |
| 9 | 9 | Кулонометрия. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. | 2 |
| 10 | 10 | Титрование электроактивных и электронеактивных компонентов. Определение конечной точки титрования. | 4 |
| 11 | 11 | Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование. | 2 |
| **Всего:** | | | **34** |

**4.6 Практические занятия (семинары)** – не предусмотрены учебным планом
**4.7 Курсовой проект (курсовая работа**) – не предусмотрен учебным планом

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

1. Будников Г.К., Майстренко В.Н., Вяселев М.Р. Основы современного электрохимического анализа. – М.: Мир, Бином. Лаборатория знаний. 2003.
2. Агасян П.К., Николаева Е.Р. Основы электрохимических методов анализа. –М.: Изд-во МГУ, 2005.
3. Будников Г.К., Улахович Н.А., Медянцева Э.П. Основы электроаналитиче-

ской химии. – Казань: Изд-во КГУ, 2005.
4. Плэмбек Дж. Электрохимические методы анализа. Основы теории и применение. М.: Мир, 2004.
5. Лопатин Б.А. Теоретические основы электрохимических методов анализа. –М.: Высшая школа 2004.

6. **Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего к**о**нтроля

**Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по методам обнаружения, разделения и концентрирования**

1. На каких явлениях основаны электрохимические методы анализа (ЭМА), в чем их достоинства.
2. Чем отличаются химические окислительно - восстановительные реакции (ОВР) в растворах от электрохимических ОВР.
3. Какие электрохимические ячейки называют гальваническими элементами (ГЭ), какие – поляризационными ячейками.
4. Каким уравнением можно описать равновесный электродный потенциал.
5. Какие потенциалы называют стандартными, реальными, смешанными, предельными.
6. Какие типы электродов применяются в потенциометрии, какие из них относят к индикаторным электродам, электродам сравнения.
7. В чем заключается особое значение газообразного водородного электрода.
8. Какой класс электродов относят к ионоселективным (ИСЭ). Почему их называют мембранными электродами.
9. Каков состав мембран у различных ионоселективных электродов, каким уравнением можно описать поведение электродов в зависимости от природы мембран.
10. Какова принципиальная схема компенсационного низкоомного потенциометра, можно ли измерить ЭДС ГЭ с ИСЭ таким образом.
11. В чем сущность потенциометрических определений методом калибровочного графика, методами потенциометрического титрования, др.

Лабораторная работа

Определение ионов никеля методом постояннотоковой вольтамперометрии по стандартному раствору

Реактивы и оборудование:

1. Вольтамперометрическая установка;
2. Индикаторный электрод – платиновый или стеклоуглеродный электрод;

3. Электрод сравнения – хлорид серебряный электрод;
4. Мерные колбы емкостью 25 мл;
5. Пипетки вместимостью 1 и 5 мл;
6. Фоновый электролит - раствор 1 М;
7. Стандартный раствор исследуемого вещества – раствор хлорида никеля 0,01 М
8. Дистиллированная вода
9. Фильтровальная бумага

Цель работы:

Определение концентрации ионов никеля по стандартному раствору методом постяннотоковой вольтамперометрии.

Выполнение работы:

1. Проведение вольтамперометрического измерения стандартного раствора. В стаканчик со стандартным раствором вносят индикаторный электрод и электрод сравнения и регистрируют вольтамперограмму.
2. Проведение вольтамперометрического измерения исследуемого раствора. В стаканчик с исследуемым раствором вносят индикаторный электрод и электрод сравнения и регистрируют вольтамперограмму.
3. Измерение величины предельного диффузионного тока $i_d$ (высоту волны $h_d$) в мм, на участке вольтамперограмм, соответствующей повышению тока.
4. Измерение потенциала (Е, мВ) высоты волны, опуская перпендикуляр на ось потенциалов.
5. Определение концентрации ионов никеля по формуле:

$$c = \frac{i \cdot c_{ст}}{i_{ст}}$$

*i,* $i_{ст}$ – величина диффузионного тока для исследуемого образца и стандартного раствора, соответственно, мкА

с, $c_{ст}$ – концентрации исследуемого образца и стандартного раствора, соответственно, моль/л.

6. Провести расчеты, сделать вывод.

Образец билета на экзамен

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»
Биолого-химический факультет
Кафедра «Химия»
04.03.01 «Химия»
Учебная дисциплина «Химия функциональных неорганических материалов»
Утвержден на заседании кафедры от 3 сентября 2023 г., протокол №1

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1.Электрохимическая цепь (ячейки). Индикаторный электрод и электрод сравнения.Оксидные материалы для топливных элементов.
2.Вольтамперометрия. Получение поляризационной кривой с использованием ячейки Гейровского. Ртутно – капающий электрод. Уравнение Ильковича.
3. Дифференциальные, интегральные кривые титрования.

Этапы формирования и оценивания компетенций

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| **1** | Электрохимическая цепь (ячейки). Индикаторный электрод и электрод сравнения. | ПК(р)-1.4 | ЛР, УО, РК |
| **2** | Равновесные и неравновесные электрохимические системы. | ПК(р)-1.4 | ЛР, УО, РК |
| **3** | Потенциометрия. Измерение потенциала, ЭДС компенсационным методом. | ПК(р)-1.4 | ЛР, УО, РК |
| **4** | Потенциометрическое титрование. Изменение электродного потенциала в процессе титрования. | ПК(р)-1.4 | ЛР, УО, РК |
| **5** | Дифференциальные, интегральные кривые титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. | ПК(р)-1.4 | ЛР, УО, РК |
| **6** | Вольтамперометрия. Получение поляризационной кривой с использованием ячейки Гейровского. Ртутно – капающий электрод. Уравнение Ильковича. | ПК(р)-1.4 | ЛР, УО, РК |
| **7** | Методы калибровочной кривой, метод добавок, метод стандартов. | ПК(р)-1.4 | ЛР, УО, РК |
| **8** | Амперометрическое титрование. Индикаторные электроды. Выбор потенциала индикаторного электрода. | ПК(р)-1.4 | ЛР, УО, РК |
| **9** | Кулонометрия. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. | ПК(р)-1.4 | ЛР, УО, РК |
| **10** | Титрование электроактивных и электронеактивных компонентов. Определение конечной точки титрования. | ПК(р)-1.4 | ЛР, УО, РК |
| **11** | Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование. | ПК(р)-1.4 | ЛР, УО, РК |

**Шкала и критерии оценивания письменных и творческих работ**

| Баллы | Критерии |
|---|---|
| 5 | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. |
| 4 | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. |
| 3 | Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. |
| 2-1 | Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ. |
| 0 | Не было попытки выполнить задание. |

**Шкала и критерии оценивания тестовых заданий**

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| «Отлично» | Задание выполнено на 91 - 100% |
| «Хорошо» | Задание выполнено на 81 - 90% |
| «Удовлетворительно» | Задание выполнено на 51 - 80% |
| «Неудовлетворительно» | Задание выполнено на 10 - 50% |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника),

оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная литература:

1.Микилева Г.Н. Аналитическая химия. Электрохимические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Микилева Г.Н., Мельченко Г.Г., Юнникова Н.В. — Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010.— 184 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14357.— ЭБС «IPRbooks»

### 8.2 Дополнительная литература

1. Будников Г.К., Майстренко В.Н., Вяселев М.Р. Основы современного электрохимического анализа. – М.: Мир, Бином. Лаборатория знаний. 2003.
2. Агасян П.К., Николаева Е.Р. Основы электрохимических методов анализа. –М.: Изд-во МГУ, 2005.
3. Будников Г.К., Улахович Н.А., Медянцева Э.П. Основы электроаналитической химии. – Казань: Изд-во КГУ, 2005.
4. Плэмбек Дж. Электрохимические методы анализа. Основы теории и применение. М.: Мир, 2004.
5. Лопатин Б.А. Теоретические основы электрохимических методов анализа. –М.: Высшая школа 2004.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ”Интернет” (далее - сеть ”Интернет”), необходимых для освоения дисциплины.

1. http://www.newlibrary.ru/genre/nauka/himija/spektralnye_metody_analiza
2. http://www.inet-knigi.org/Knigi/Himiya/
3. http://rushim.ru/books/uchebnik/uchebnik.htm. 3.
http://www.chem.msu.su/rus/jlib/cyr/7/welcome.html.

Internet Site: www.urait.ru
ЭБС Юрайт: www.biblio-online.ru
www.chem.msu.ru
www.xumuk.ru

### 9.1.Состав программного обеспечения

1. Единая электронная образовательная система U-complex
2. Антиплагиат
3. Операционная система Windows
4. Компьютерная программа для химиков AcidBaseLab
5. Компьютерная программа для химиков ChemLab

## 10.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Теоретические знания, полученные из курса лекций, закрепляются на лабораторных занятиях. Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях (3-18 «Лаборатория термическог анализа №1», 3-30 «Лаборатория термического анализа №2» с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения. В учебно- методическом пособии по лабораторному практикуму указывается перечень средств обучения, формулируется цель проведения и содержание каждой лабораторной работы. По результатам, полученным при выполнении лабораторных работ, оформляют лабораторный отчет. Отчет оценивается по содержанию теоретической информации, правильности обработки полученных экспериментальных данных и верности их интерпретации.

**Методические указания по оформлению отчета по практическим работам.**

Оформление отчета выполняется в печатной форме. В отчете должны быть приведены: цель работы; краткое изложение теоретических основ, методика проведения работы; обработка и обсуждение полученных результатов, выводы.

Набор текста должен быть сделан в текстовом редакторе Microsoft Word для Windows любой версии.

При наборе текста следует выдерживать следующие обязательные требования:

1. Отступы слева – 30 мм и справа - 10 мм, сверху, снизу – 20 мм.
2. Шрифт основного текста - Times New Roman; размер 14 пунктов (кегль), 1,5 интервал.
3. Абзацный отступ равен 5 печатным знакам.
4. Нумерация страниц – внизу.
5. Заголовки, подзаголовки, рисунки, таблицы, формулы отделяются от основного текста межстрочным расстоянием.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

Единая электронная образовательная система U-complex
Антиплагиат
Видео-лекции
Электронные учебники
Электронные презентации
Компьютерное тестирование

## 12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Лекционные занятия проводятся в аудитории 3-20 лекционного корпуса (корпус кампуса) Чеченского государственного университета им. А.А.Кадырова, оснащенной также и презентационной техникой.

Практические работы проводятся в учебных лабораториях кафедры химии (3-18, 3-30), которые оснащены вытяжными шкафами и основным лабораторным оборудованием:

*для взвешивания* – весы технохимические и аналитические;

*для фильтрования* – воронки стеклянные, фарфоровые, колбы Бунзена, насосы Камовского, вакуумные насосы;

*для высушивания и прокаливания веществ* – эксикаторы, чашки Петри, фарфоровые чашки, тигли, спиртовки, сушильные шкафы, муфельные печи;

*для приготовления растворов* – стаканы, мерные колбы, мерные цилиндры, пипетки, наборы ареометров;

*для проведения различных опытов по получению веществ и выявлению их химических свойств* – стеклянные пробирки, стаканы, колбы и реторты; колбы Вюрца;

воронки капельные, склянки Дрекселя, Тищенко и другие промывные склянки;

фарфоровые чашки, стаканы, тигли, ступки с пестиками; аппараты Киппа, газометры, озонаторы, калориметры, термометры, колбонагреватели;

водяные, масляные и песчаные бани;

холодильники Либиха, воздушные холодильники, кристаллизаторы; приборы для наблюдения электропроводности, для электролиза; гальванические элементы; вольтметры, термопары, лабораторные автотрансформаторы;

перемешивающее устройство, центрифуга, колбонагреватели;

столы лабораторные и пристенные с подведенными - водой и переменным током 220 В;

химические шкафы для хранения: реактивов; посуды; приборов; халатов, верхней одежды, вытяжные шкафы, набор ареометров, калориметр, pH-метр, спектрофотометр, фотоколориметр, лабораторный микроскоп.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

---

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Химия»

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Неорганические материалы и физико-химическая идеология их создания»

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | Химия |
| Код направления подготовки | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Неорганическая химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная, очно-заочная |
| Код дисциплины | Б1.В.ДВ.02.02 |

Грозный, 2023 г.

материалы и физико-химическая идеология их создания» /Сост. Солтамурадов Г.Д. – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №1 от 03.09. 2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – «Химия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

©Солтамурадов Г.Д., 2023 г.
©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

**Содержание**


| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 4 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 19 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 9 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 13 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 13 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 14 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 15 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 16 |
| 12. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 16 |

**1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цели освоения дисциплины**:

- формирование у студентов представлений о неорганических материалах, меющих перспективы практического использования, об основных способах их получения и современных методах исследования структуры и функциональных свойств.

**Задачи освоения дисциплины:**

**-**изучение базовых подходов к созданию материалов с заранее заданными свойствами.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:

| Группа компетенций | Категория компетенций | Код наименование |
|---|---|---|
| Профессиональные | Задачи химической направленности | **ПК (р)-1:** Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в неорганической химии или смежных с неорганической химией науках |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Наименование индикатора компетенции | |
|---|---|
| ПК(р)-1.1: Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий. | **Знать**: методы решения научно-исследовательских задач в неорганической химии или смежных с неорганической химией науках.<br><br>**Уметь:** выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.<br><br>**Владеть:** современными методами исследования состава, структуры и свойств неорганических веществ и материалов. |
| ПК(р)-1.2: Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов | |
| ПК(р)-1.3: Выбирает и применяет современные методы исследования состава, структуры и свойств неорганических веществ и материалов | |

**3. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Неорганические материалы и физико-химическая идеология их создания» (Б1.В.ДВ.02.02) относится к дисциплинам вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО по направлению подготовки 04.04.01 «Химия». Изучается в 3 семестре по очной форме обучения и в 4 семестре по очно-заочной форме обучения.

Данный курс закладывает знания для научно-исследовательской практики

и выполнения магистерских диссертаций. Дисциплина непосредственно связана с неорганической химией, физической химией и аналитической химией.

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 2 | 3 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | - | 34 | 34 |
| Лекции (Л) | - | | |
| Практические занятия (ПЗ) | - | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа ( СРС) | - | 74 | 74 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | - | 74 | 74 |
| Вид итогового контроля - зачет | | | |

**4.2 Содержание разделов дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | Термодинамические аспекты получения материалов. | Термодинамическая стабильность материалов и фазовые равновесия в системах. Фазовые переходы и их классификация. | УО, Т, ЛР, ИК |
| | Кинетические аспекты получения материалов. | Формально-кинетический анализ процессов синтеза. Механизмы синтеза и лимитирующие стадии в сложных процессах. Каталитические процессы. | УО, Т, ЛР, ИК |
| | Методы исследования состава и структуры материалов. | Химический элементный анализ. Термогравиметрический анализ. Дифференциальнотермический анализ. Рентгенографические и нейтронографические методы исследования структуры. Методы исследования локальной структуры веществ. | УО, Т, ЛР, ИК |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Методы исследования и варьирования физико- химических свойств материалов. | Функциональные свойства материалов: электрические, магнитные, оптические, термические, каталитические. | УО, Т, ЛР, ИК |

# ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

### 4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Термодинамические аспекты получения материалов. | 30 | | | 10 | 20 |
| 2 | Кинетические аспекты получения материалов. | 26 | | | 8 | 18 |
| 3 | Методы исследования состава и структуры материалов. | 26 | | | 8 | 18 |
| 4 | Методы исследования и варьирования физико- химических свойств материалов. | 26 | | | 8 | 18 |
| | **Итого:** | **108** | | | **34** | **74** |

### 4.4 Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Термодинамические аспекты получения материалов. | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, Т, ЛР, ИК | 20 | ПК(р)-1 |
| Кинетические аспекты получения материалов. | изучение научной литературы по теме | УО, Т, ЛР, ИК | 18 | ПК(р)-1 |
| Методы исследования состава и структуры материалов. | изучение темы с составлением тестов | УО, Т, ЛР, ИК | 18 | ПК(р)-1 |
| Методы исследования и варьирования физико- химических свойств материалов. | написание докладов по теме, с выполнением уравнений | УО, Т, ЛР, ИК | 18 | ПК(р)-1 |
| **Всего часов** | | | **74** | |

### 4.5 Лабораторные работы

| № п/п | № раздела | Наименование лабораторного занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Термодинамическая стабильность материалов и фазовые равновесия в системах. Фазовые переходы и их классификация. | 10 |
| 2. | 2 | Формально-кинетический анализ процессов синтеза. Механизмы синтеза и лимитирующие стадии в сложных процессах. Каталитические процессы. | 8 |
| 3. | | Химический элементный анализ. Термогравиметрический анализ. Дифференциальнотермический анализ. Рентгенографические и нейтронографические методы исследования структуры. Методы исследования локальной структуры веществ. | 8 |
| 4. | | Функциональные свойства материалов: электрические, магнитные, оптические, термические, каталитические. | 8 |
| Всего: | | | 34 |

**4.6 Практические (семинарские) занятия** – не предусмотрены учебным планом
**4.7 Курсовой проект (курсовая работа)** – не предусмотрены учебным планом

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 3 | 4 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | - | 36 | 36 |
| Лекции (Л) | - | 12 | 12 |
| Практические занятия (ПЗ) | - | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | 24 | 24 |
| Самостоятельная работа ( СРС) | - | 72 | 72 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | - | 72 | 72 |
| Вид итогового контроля - зачет | | | |

### 4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Термодинамические аспекты получения материалов. | 27 | 3 | | 6 | 18 |
| 2 | Кинетические аспекты получения материалов. | 27 | 3 | | 6 | 18 |
| 3 | Методы исследования состава и структуры материалов. | 27 | 3 | | 6 | 18 |
| 4 | Методы исследования и варьирования физико- химических свойств материалов. | 27 | 3 | | 6 | 18 |
| | **Итого:** | **108** | **12** | | **24** | **72** |

### 4.4 Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Термодинамические аспекты получения материалов. | изучение научной литературы по теме, выполнение упражнений | УО, Т, ЛР, ИК | 18 | ПК(р)-1 |
| Кинетические аспекты получения материалов. | изучение научной литературы по теме | УО, Т, ЛР, ИК | 18 | ПК(р)-1 |
| Методы исследования состава и структуры материалов. | изучение темы с составлением тестов | УО, Т, ЛР, ИК | 18 | ПК(р)-1 |
| Методы исследования и варьирования физико- химических свойств материалов. | написание докладов по теме, с выполнением уравнений | УО, Т, ЛР, ИК | 18 | ПК(р)-1 |
| **Всего часов** | | | **72** | |

### 4.5 Лабораторные работы

| № п/п | № раздела | Наименование лабораторного занятия | Количество часов |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Термодинамическая стабильность материалов и фазовые равновесия в системах. Фазовые переходы и их классификация. | 6 |
| 2. | 2 | Формально-кинетический анализ процессов синтеза. Механизмы синтеза и лимитирующие стадии в сложных процессах. Каталитические процессы. | 6 |
| 3. | 3 | Химический элементный анализ. Термогравиметрический анализ. Дифференциальнотермический анализ. Рентгенографические и нейтронографические методы исследования структуры. Методы исследования локальной структуры веществ. | 6 |
| 4. | 4 | Функциональные свойства материалов: электрические, магнитные, оптические, термические, каталитические. | 6 |

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

Для организации самостоятельной работы обучающихся в составе учебно-методического комплекса дисциплины имеются наборы индивидуальных заданий и тестам по отдельным темам дисциплины. Учет результатов самостоятельной работы ведется в рамках рейтинговой системы дисциплины. На самостоятельную подготовку дисциплины «Неорганические материалы и физико-химическая идеология их создания» предусмотрено 74 часа. В качестве промежуточной оценки успеваемости студентов используются устные опросы во время проведения практических занятий. С целью успешного усвоения материала дисциплины студентам предлагается выполнение индивидуальных заданий. Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрена сдача экзамена. На экзамене студентам предлагается решить задачу и ответить на два теоретических вопроса по материалам учебной дисциплины. Студент считается допущенным к сдаче экзамена при условии выполнения им плана учебных занятий и выполнении всех заданий и тестов в течение семестра, в соответствии с рейтинговой системой. При проведении экзамена ответ считается удовлетворительным в случае 50-60 % правильных ответов на теоретические вопросы и решении задачи. Ответ считается не удовлетворительным, если материал усвоен студентом менее, чем на 50% и задача не решена. Для получения более глубоких и устойчивых знаний студентам рекомендуется изучать дополнительную литературу, список которой приведен в п.8 рабочей программы по дисциплине, а также для расширения знаний по дисциплине и для выполнения реферата рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: поисковые сайты, базы данных химических соединений, электронные библиотеки (п.8).

**6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:
- текущий контроль успеваемости

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

**Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля.**

1. Термодинамические аспекты получения материалов.
2. Термодинамическая стабильность материалов и фазовые равновесия в системах.
3. Фазовые переходы и их классификация.
4. Диаграммы состояния как основа получения и эксплуатации материалов.
5. Кинетические аспекты получения материалов.
6. Формально-кинетический анализ процессов синтеза.
7. Механизмы синтеза и лимитирующие стадии в сложных процессах.
8. Каталитические процессы.
9. Методы исследования состава и структуры материалов.
10. Методы химического элементного анализа.
11. Термогравиметрический анализ.
12. Дифференциально-термический анализ.
13. Рентгенографические и нейтронографические методы исследования структуры.

14. Методы исследования локальной структуры веществ.
15. Методы исследования и варьирования физико-химических свойств материалов.
16. Методы измерения электропроводности материалов.

**Темы творческих заданий для самостоятельной подготовки студентов к дисциплине**.

1. Термодинамические аспекты получения материалов.
2. Термодинамическая стабильность материалов и фазовые равновесия в системах.
3. Фазовые переходы и их классификация.
4. Диаграммы состояния как основа получения и эксплуатации материалов.
5. Кинетические аспекты получения материалов.
6. Формально-кинетический анализ процессов синтеза.
7. Механизмы синтеза и лимитирующие стадии в сложных процессах.
8. Каталитические процессы.
9. Методы исследования состава и структуры материалов.
10. Методы химического элементного анализа.
11. Термогравиметрический анализ.
12. Дифференциально-термический анализ.
13. Рентгенографические и нейтронографические методы исследования структуры.
14. Методы исследования локальной структуры веществ.
15. Методы исследования и варьирования физико-химических свойств материалов.
16. Методы измерения электропроводности материалов.

***Вопросы для допуска и защиты лабораторных работ***

1. Термодинамическая стабильность материалов и фазовые равновесия в системах.
2. Фазовые переходы и их классификация.
3. Формально-кинетический анализ процессов синтеза.
4.Механизмы синтеза и лимитирующие стадии в сложных процессах. 5.Каталитические процессы.
6.Химический элементный анализ. 7.Термогравиметрический анализ.
8.Дифференциально-термический анализ.
9. Рентгенографические и нейтронографические методы исследования структуры.
10. Методы исследования локальной структуры веществ.
11. Функциональные свойства материалов: электрические, магнитные, оптические, термические, каталитические.

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, знающие правила техники безопасности и разобравшие методику проведения опытов. Защиты лабораторной работы проводится при наличии отчета (с кратким описанием методики проведения опытов, уравнениями реакций, наблюдениями, выводами).

*Лабораторная работа включает в себя*:

- допуск к работе
- выполнение работы, в том числе составление отчета
- защита работы.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

**Устный ответ**

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение

использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

**Тестирование**

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине.
*Критерии оценивания* – правильный ответ на вопрос
Оценка *«отлично»* ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий Оценка *«хорошо»* ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий
Оценка *«удовлетворительно»* ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий
Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий

**Контрольная работа**

Оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение изложить письменно.
*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала. Изложение материала без фактических ошибок.
Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда соблюдены все критерии.
Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но допускает несущественные погрешности.
Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной

связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

**Этапы формирования и оценивания компетенций**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| 1 | Термодинамические аспекты получения материалов. | ПК(р)-1 | УО, Т, ЛР, ИК |
| 2 | Кинетические аспекты получения материалов. | ПК(р)-1 | УО, Т, ЛР, ИК |
| 3 | Методы исследования состава и структуры материалов. | ПК(р)-1 | УО, Т, ЛР, ИК |
| 4 | Методы исследования и варьирования физико- химических свойств материалов. | ПК(р)-1 | УО, Т, ЛР, ИК |

**Шкала и критерии оценивания письменных и творческих работ**

| **Баллы** | **Критерии** |
|---|---|
| 5 | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. |
| 4 | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. |
| 3 | Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. |
| 2-1 | Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ. |
| 0 | Не было попытки выполнить задание. |

**Шкала и критерии оценивания тестовых заданий**

| **Оценка** | **Критерии** |
|---|---|
| «Отлично» | Задание выполнено на 91 - 100% |
| «Хорошо» | Задание выполнено на 81 - 90% |
| «Удовлетворительно» | Задание выполнено на 51 - 80% |
| «Неудовлетворительно» | Задание выполнено на 10 - 50% |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется

также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная литература:


1. Физические методы исследования неорганических веществ. Под ред. А.Б. Никольского. М., Изд-во Академия, 2006.
2. Халдояниди К.А. Фазовые диаграммы гетерогенных систем с трансформациями. отв. ред. Ф. А. Кузнецов . Новосибирск : ИНХ СО РАН, 2004.
3. Солнцев Ю. П., Пряхин Е. И Материаловедение: Учебник для вузов. М.: Химиздат, 2007.
4. Новые материалы. Под научной редакцией Карабасова Ю.С. М.: МИСИС. 2002.
5. Н. М. Бобкова. Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. Минск : Вышэйшая школа, 2007.
6. И. И. Новиков. Фазовые переходы в критические точки между твердотельными фазами. Москва : Наука, 2008.


### 8.2 Дополнительная литература:


1. Вест А. Химия твердого тела. Теория и приложения. В 2-х частях. Ч. 1. Пер. с англ. М., Мир. 1988.
2. Иванов-Шиц А.К., Мурин И.В. Ионика твердого тела. Т.1. С-Пб.. Изд-во СПбГУ.

2000.
3. Фистуль Ф.И. Физика и химия твердого тела. М.: 1995, т.1. т.2.
4. Тушинский Л.И. и др. Методы исследования материалов. М. Мир,2004.
5. Ормонт Б.Ф. Введение в физическую химию и кристаллохимию полупроводников. М.: 1973
6. Адамсон А. Физическая химия поверхностей. М.: Мир, 1979.
7. Карлсон Т. Фотоэлектронная и Оже-спектроскопия, пер. с англ., Л., 1981
8. Электронная и ионная спектроскопия твердых тел, пер. с англ., под ред. В. И. Раховского, М., 1981.
9. Харрисон У. Электронная структура и свойства твердых тел (в 2 х томах). М.: Мир, 1983.
10. Карлин Р.Л. Магнетохимия. М.: Наука, 1989.
11. Шестак Я. Теория термического анализа. М., Мир, 1980.
12. Матухин В.Л., Ермаков В.Л. Физика твердого тела: Уч. Пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2010.
13. Кринчик Г.С. Физика магнитных явлений. М: Изд-во Моск. ун-та, 1985 г
14. В. Н. Чеботин Физическая химия твердого тела. Москва : Химия, 1982 .
15. П. Кофстад Отклонение от стехиометрии, диффузия и электропроводность в простых окислах металлов Москва : Мир, 1975 .
16. Ч. Н. Р. Рао, Дж. Гопалакришнан Новые направления в химии твердого тела. Структура, синтез, свойства, реакционная способность и дизайн материалов Новосибирск : Наука, Сибирское отделение, 1990 .
17. Ю. Д. Третьяков Твердофазные реакции Москва : Химия, 1978

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

1. www.iprbookshop.ru
2. www.knigafond.ru
3. **http://www.pedagogika-rao.ru**
4. http://elibrary.ru – Научная электронная библиотека, система РИНЦ
5. http://pedsovet.org/-интернет педсовет
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - Режим доступа: http:// e.lanbook.com

### 9.1 Состав программного обеспечения

1. Единая электронная образовательная система U-complex
2. Антиплагиат
3. Операционная система Windows
4. Компьютерная программа для химиков AcidBaseLab
5. Компьютерная программа для химиков ChemLab

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (по видам учебных занятий)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО преподавание учебной дисциплины «Неорганические материалы и физико-химическая идеология их создания» основывается на инновационных психолого-педагогических технологиях, направленных на повышение эффективности и качества формирования профессиональных навыков обучающихся. Основными формами обучения являются: лекции, лабораторные занятия, а также самостоятельная работа учащегося.

**Лекция.** Лекции читают по наиболее важным разделам программы. Они носят проблемный характер и формируют у студентов системное представление об изучаемых разделах предмета, обеспечивают усвоение ими основных принципов и положений

данной дисциплины. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект следует заносить все, что преподаватель пишет на доске, также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Текущая работа над изучением информации по амбулаторному ведению больных представляет собой главный вид самостоятельной работы студентов. Она включает обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература. С целью улучшения усвоения материала требуется просмотреть конспект сразу после занятий, отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу.

**Самостоятельная работа.** Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к уровню подготовленности обучающегося. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. Содержание самостоятельной работы: чтение основной и рекомендуемой дополнительной литературы, решение ситуационных задач, что способствует развитию познавательной активности, творческого мышления студентов, прививает навыки самостоятельного поиска информации, а также формирует способность и готовность к самосовершенствованию, самореализации и творческой адаптации. Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой формирует способность анализировать социальные проблемы, умение использовать на практике в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

Специализированные химические программы и др. Для проверки текстов на оригинальность программа Антиплагиат

Для проведения промежуточной аттестации (экзамена) компьютерная форма проверки письменных работ

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При изучении студентами дисциплины «Неорганические материалы и физико-химическая идеология их создания» используются следующие технологии:

- технологии проблемного обучения (проблемные лекции, проводимые в форме диалога, решение учебно-профессиональных задач на лекциях);
- интерактивные технологии (проведение лекций диалогов, коллективное

обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);

- информационно-коммуникативные образовательные технологии (моделирование изучаемых явлений, презентация учебных материалов (с пакетом прикладных программ Microsoft Office Point)) и элементы технологий проектного обучения.

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

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией (компонент учебно- методического комплекса по дисциплине). Обеспечен доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам. Учебные занятия по предмету проводятся в специализированной аудитории (интерактивная доска+ПК+видеопроектор). В процессе чтения лекций, используются наглядные пособия, комплект слайдов, видео-лекции.

Имеется и используется УМК по дисциплине «Водные растворы электролитов» на электронном и бумажном носителе.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Химия»

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Нанотехнологии. Научные основы»

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | Химия |
| Код направления подготовки | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Неорганическая химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная, очно-заочная |
| Код дисциплины | ФТД.01 |

Грозный, 2023 г.

Солтамурадов Г.Д. Рабочая программа учебной дисциплины «Нанотехнологии. Научные основы» / Сост. / Солтамурадов Г.Д. – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №1 от 03.09. 2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – «Химия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

©Солтамурадов Г.Д., 2023 г.
©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

**Содержание**


| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 5 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 10 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 11 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 15 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 16 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 17 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 17 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 18 |
| 12. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 19 |


## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цели освоения дисциплины**:

- ознакомить магистрантов с основными методами синтеза наночастиц и изучения их свойств.

**Задачи освоения дисциплины:**

-знакомство с основными направлениями развития современной нанохимии, методикой получения, стабилизации и исследования свойств наночастиц, применения наночастиц в науке и технологии.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:

| Группа компетенций | Категория компетенций | Код |
|---|---|---|
| Универсальные | Межкультурное взаимодействие | УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия |
| Профессиональные | Системное и критическое мышление | ПК (р)-1: Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в неорганической химии или смежных с неорганической химией науках |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Наименование индикатора компетенции | |
|---|---|
| УК-1.3: Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. | **Знать:** основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения.<br>**Уметь:** анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.<br>**Владеть:** культурой мышления. |

| | |
|---|---|
| ПК(р)-1.1: Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.<br><br>ПК(р)-1.3: Выбирает и применяет современные методы исследования состава, структуры и свойств неорганических веществ и материалов | **Знать:**<br>- основные направления развития современной нанохимии, методы получения, стабилизации и исследования свойств наночастиц, применения наночастиц в науке и технологии.<br>**Уметь:**<br>- получать вещество в наноразмерном состоянии и использовать наночастицы для дальнейших экспериментов.<br>**Владеть:**<br>- основными методами синтеза наночастиц и изучения их свойств. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Нанотехнологии. Научные основы» (ФТД.01) относится к дисциплинам факультативной части ОПОП ВО по направлению подготовки 04.04.01 «Химия».

Данный курс закладывает знания для научно-исследовательской практики и выполнения магистерских диссертаций. Дисциплина непосредственно связана с неорганической химией, физической химией и аналитической химией.

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 2 зачетные единицы (72 часа)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 2 | 3 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | - | 17 | 17 |
| Лекции (Л) | - | 17 | 17 |
| Практические занятия (ПЗ) | - | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | | |
| Самостоятельная работа (СРС) | - | 55 | 55 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | - | 55 | 55 |
| Вид итогового контроля - зачет | | | |

**4.2 Содержание разделов дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | Получение и стабилизация наночастиц | Получение и стабилизация наночастиц методами химического восстановления, реакций в мицеллах, эмульсиях и дендримерах, фото- и радиационно-химического восстановления, криохимического синтеза. | Контрольная работа |
| 2 | Методы исследования наночастиц. | Просвечивающая электронная микроскопия. Сканирующая электронная микроскопия. Зондовая микроскопия. Дифракционные методы. Рентгенография. Дифракция нейтронов. Рентгенофлюоресцентная спектроскопия. Масс-спектрометрия. Фотоэлектронная спектроскопия. Сравнение возможностей методов. | Контрольная работа |
| 3 | Криохимия атомов и наночастиц металлов. | Реакции частиц магния. Реакции Гриньяра. Активация малых молекул. Взрывные реакции. Серебро и другие металлы. Стабилизация полимерам и мезогенами. Реакции редкоземельных элементов. Активность, селективность и размерные эффекты. Реакции при сверхнизких температурах. Реакции частиц серебра разного размера и формы. | Контрольная работа |
| 4 | Химические нанореакторы. | Щелочные и щелочно-земельные элементы. Переходные металлы III-VII групп периодической системы. Элементы VIII группы периодической системы. Подгруппы меди и цинка. Подгруппа бора и мышьяка. Ансамбли с участием наночастиц. | Контрольная работа |
| 5 | Нанохимия углерода Маленькие частицы углерода и кремния. Фуллерены. | Углеродные нанотрубки. Заполнение внутренних полостей. Прививка функциональных групп. Трубки как матрицы. Внедрение атомов и молекул в многослойные трубки. | Контрольная работа |
| 6 | Размерные эффекты в нанохимии | Модели реакции атомов металлов в матрицах. Температура плавления. Оптические спектры. Кинетические особенности химических процессов на поверхности наночастиц. О некоторых | Контрольная работа |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 | Наночастицы в современной науке и технике | Катализ на наночастицах. Реакции оксидов. Полупроводники и сенсоры. Фотохимия и нанофотоника. Углеродные нанотрубки. Наночастицы в биологии и медицине. | Контрольная работа |
| 8 | Нанообъекты как основа новых лекарств и систем их направленной доставки. | Нанообъекты как основа новых лекарств и систем их направленной доставки. Ионный синтез наноструктур на поверхности и в объёме полупроводников. Формирование нанокристаллов кремния и германия в диоксиде кремния и полимерных материалах при ионной бомбардировке. Процессы самоорганизации наноструктур при ионном синтезе. Анизотропное распыление поверхности полупроводниковых материалов при воздействии ионных пучков. | Контрольная работа |
| 9 | Нанодиагностика. ДНК-чипы и биочипы. | Нанодиагностика. ДНК-чипы и биочипы. Литографически-индуцированная самосборка наноструктур. Понятие о литографически-индуцированной самосборке наноструктур. Кремниевые подложки, гомополимер, требованияк маске. | Контрольная работа |

# ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

**4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре**

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Получение и стабилизация наночастиц | 8 | 1 | - | - | 7 |
| 2 | Методы исследования наночастиц. | 8 | 2 | - | - | 6 |
| 3 | Криохимия атомов и наночастиц металлов. | 8 | 2 | - | - | 6 |
| 4 | Химические нанореакторы. | 8 | 2 | - | - | 6 |
| 5 | Нанохимия углерода Маленькие частицы углерода и кремния. Фуллерены. | 8 | 2 | | - | 6 |
| 6 | Размерные эффекты в нанохимии | 8 | 2 | | | 6 |
| 7 | Наночастицы в современной науке и технике | 8 | 2 | | | 6 |
| 8 | Нанообъекты как основа новых лекарств и систем их направленной доставки. | 8 | 2 | | | 6 |
| 9 | Нанодиагностика. ДНК-чипы и биочипы. | 8 | 2 | | | 6 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Итого:** | **72** | **17** | | | **55** |

**4.4 Самостоятельная работа студентов**

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Получение и стабилизация наночастиц | изучение научной литературы по теме | Контр. работа | 7 | УК-1 ПК(р)-1 |
| Методы исследования наночастиц. | изучение научной литературы по теме | Контр. работа | 6 | УК-1 ПК(р)-1 |
| Криохимия атомов и наночастиц металлов. | изучение научной литературы по теме | Контр. работа | 6 | УК-1 ПК(р)-1 |
| Химические нанореакторы. | изучение научной литературы по теме | Контр. работа | 6 | УК-1 ПК(р)-1 |
| Нанохимия углерода Маленькие частицы углерода и кремния. Фуллерены. | изучение научной литературы по теме | Контр. работа | 6 | УК-1 ПК(р)-1 |
| Размерные эффекты в нанохимии | изучение научной литературы по теме | Контр. работа | 6 | УК-1 ПК(р)-1 |
| Наночастицы в современной науке и технике | изучение научной литературы по теме | Контр. работа | 6 | УК-1 ПК(р)-1 |
| Нанообъекты как основа новых лекарств и систем их направленной доставки. | изучение научной литературы по теме | Контр. работа | 6 | УК-1 ПК(р)-1 |
| Нанодиагностика. ДНК-чипы и биочипы. | изучение научной литературы по теме | Контр. работа | 6 | УК-1 ПК(р)-1 |
| **Всего часов** | | | **55** | |

**4.5 Лабораторные работы – не предусмотрены учебным планом**

**4.6 Практические (семинарские) занятия** – не предусмотрены учебным планом

**4.7 Курсовой проект (курсовая работа)** – не предусмотрены учебным планом

**ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 2 зачетные единицы (72 часа)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 2 | 3 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | - | 17 | 17 |
| Лекции (Л) | - | 17 | 17 |
| Практические занятия (ПЗ) | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | | |
| Самостоятельная работа | - | 55 | 55 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | - | 55 | 55 |
| Вид итогового контроля - зачет | | | |

**4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре**

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СР |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Получение и стабилизация наночастиц | 8 | 1 | - | - | 7 |
| 2 | Методы исследования наночастиц. | 8 | 2 | - | - | 6 |
| 3 | Криохимия атомов и наночастиц металлов. | 8 | 2 | - | - | 6 |
| 4 | Химические нанореакторы. | 8 | 2 | - | - | 6 |
| 5 | Нанохимия углерода Маленькие частицы углерода и кремния. Фуллерены. | 8 | 2 | | - | 6 |
| 6 | Размерные эффекты в нанохимии | 8 | 2 | | | 6 |
| 7 | Наночастицы в современной науке и технике | 8 | 2 | | | 6 |
| 8 | Нанообъекты как основа новых лекарств и систем их направленной доставки. | 8 | 2 | | | 6 |
| 9 | Нанодиагностика. ДНК-чипы и биочипы. | 8 | 2 | | | 6 |
| | **Итого:** | **72** | **17** | | | **55** |

**4.4 Самостоятельная работа студентов**

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Получение и стабилизация наночастиц | изучение научной литературы по теме | Контр. работа | 7 | УК-1 ПК(р)-1 |
| Методы исследования наночастиц. | изучение научной литературы по теме | Контр. работа | 6 | УК-1 ПК(р)-1 |
| Криохимия атомов и наночастиц металлов. | изучение научной литературы по теме | Контр. работа | 6 | УК-1 ПК(р)-1 |
| Химические нанореакторы. | изучение научной литературы по теме | Контр. работа | 6 | УК-1 ПК(р)-1 |
| Нанохимия углерода Маленькие частицы углерода и кремния. Фуллерены. | изучение научной литературы по теме | Контр. работа | 6 | УК-1 ПК(р)-1 |
| Размерные эффекты в нанохимии | изучение научной литературы по теме | Контр. работа | 6 | УК-1 ПК(р)-1 |
| Наночастицы в современной науке и технике | изучение научной литературы по теме | Контр. работа | 6 | УК-1 ПК(р)-1 |
| Нанообъекты как основа новых лекарств и систем их направленной доставки. | изучение научной литературы по теме | Контр. работа | 6 | УК-1 ПК(р)-1 |
| Нанодиагностика. ДНК-чипы и биочипы. | изучение научной литературы по теме | Контр. работа | 6 | УК-1 ПК(р)-1 |
| **Всего часов** | | | **55** | |

**4.5 Лабораторные работы – не предусмотрены учебным планом**

**4.6 Практические (семинарские) занятия** – не предусмотрены учебным планом

**4.7 Курсовой проект (курсовая работа)** – не предусмотрены учебным планом

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

Для организации самостоятельной работы обучающихся в составе учебно-методического комплекса дисциплины имеются наборы индивидуальных заданий и тестам по отдельным темам дисциплины. Учет результатов самостоятельной работы ведется в рамках рейтинговой системы дисциплины. На самостоятельную подготовку дисциплины «Нанотехнологии. Научные основы» предусмотрено 55 часов. В качестве промежуточной оценки успеваемости студентов используются устные опросы во время проведения практических занятий. С целью успешного усвоения материала дисциплины студентам предлагается выполнение индивидуальных заданий. Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом

предусмотрена сдача экзамена. На экзамене студентам предлагается решить задачу и ответить на два теоретических вопроса по материалам учебной дисциплины. Студент считается допущенным к сдаче экзамена при условии выполнения им плана учебных занятий и выполнении всех заданий и тестов в течение семестра, в соответствии с рейтинговой системой. При проведении экзамена ответ считается удовлетворительным в случае 50-60 % правильных ответов на теоретические вопросы и решении задачи. Ответ считается не удовлетворительным, если материал усвоен студентом менее, чем на 50% и задача не решена. Для получения более глубоких и устойчивых знаний студентам рекомендуется изучать дополнительную литературу, список которой приведен в п.8 рабочей программы по дисциплине, а также для расширения знаний по дисциплине и для выполнения реферата рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: поисковые сайты, базы данных химических соединений, электронные библиотеки (п.7).

**6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:
- текущий контроль успеваемости
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

**Примерные вопросы для контрольных работ:**

1. Сформулируйте особенности химического восстановления при получении наночастиц металлов.
2. Приведите примеры получения наночастиц металлов химическим и радиационно-химическим восстановлением.
3. Каковы функции органических растворителей в синтезе наночастиц?
4. Объясните, почему мицеллы и дендримеры можно использовать для стабилизации наночастиц.
5. Приведите примеры применения пористых структур для стабилизации наночастиц.
6. Сравните фотохимическое и радиационно-химическое восстановление для синтеза наночастиц металлов. Приведите примеры.
7. Объясните принципы золь-гель-метода и особенности использования сверхкритических растворов для синтеза наночастиц.
8. Охарактеризуйте сходство и различие методов матричной изоляции и препаративнойкриохимии.
9. Назовите особенности конденсации веществ на холодные поверхности.
10. Опишите факторы, влияющие па реакции при низких температурах.
11. Приведите примеры установок для получения наночастиц с применением различных химических методов.
12. Приведите примеры использования полимеров для управления формой наночастиц.
13. Назовите известные вам формы наночастиц. Приведите пример
14. Охарактеризуйте особенности и специфику просвечивающей электронной микроскопии.
15. Опишите принципы работы зондовых микроскопов различных типов.
16. Охарактеризуйте особенности дифракционных методов анализа.

17. Сопоставьте специфику и чувствительность различных спектральных методов.
18. Объясните конкурентные механизмы реакций частиц магния с галогенуглеводородами.
19. Охарактеризуйте особенности криореакций частиц различных металлов с диоксидом углерода.
20. Объясните особенности и причины взрывных криореакций.
21. Приведите примеры применения полимеров для стабилизации моно- и биметаллических наночастиц.
22. Опишите и объясните особенности спектров серебро–свинец.
23. Охарактеризуй те особенности изменения проводимости моно- и бинаночастиц различных металлов.
24. Объясните изменения, наблюдаемые в электронных спектрах и спектрах ЭПР в системе серебро-цианобифенил.
25. Приведите примеры использования метастабильных комплексов для изучения активности частиц металлов.
26. Охарактеризуйте особенности электронного строения РЗЭ.
27. Охарактеризуйте особенности реакций частиц самария со спиртами и углеводородами.
28. Назовите специфические особенности реакций частиц металлов в низкотемпературных соконденсатах.
29. Проанализируйте реакционные возможности метода криоконденсации.
30. На примере самария и гольмия объясните особенности их спектров в матрице аргона.
31. Сравните реакции частиц магния и самария в двойных и тройных системах.
32. Охарактеризуйте особенности реакций частиц магния с четыреххлористым углеродом. Сформулируйте возможный механизм реакции.
33. Поясните на примерах понятия активности и селективности наночастиц металлов.
34. Объясните на примере частиц серебра, как можно управлять их размером и формой.
35. Охарактеризуйте преимущества низких температур при изучении реакций с участием частиц металлов.
36. Что такое нанореакторы?
37. Почему частицы магния пользуются особым вниманием исследователей? Приведите примеры.
38. Объясните особенности реакций и активности частиц магния и кальция с моногалогенметанами.
39. Приведите примеры реакций с участием нанокристаллов оксида магния.
40. Охарактеризуйте особенности реакций частиц ниобия с различными молекулами.
41. Объясните особенности размерного эффекта в кинетике реакций частиц ниобия с дейтерием и азотом.
42. Приведите примеры размерных эффектов с участием частиц вольфрама и ванадия.
43. Приведите примеры реакций немонотонной зависимости от числа атомов железа.
44. Охарактеризуйте особенности процесса получения сольватированных частиц металлов.
45. Приведите примеры реакций с участием наночастиц кобальта.
46. Охарактеризуйте особенности получения биметаллических частиц FePt.
47. Охарактеризуйте специфику реакций заряженных и нейтральных частиц меди.
48. Что такое пересольватация частиц металла? Приведите примеры.
49. Приведите примеры получения частиц разной формы.
50. Приведите примеры и проанализируйте особенности реакций с участием частиц алюминия.
51. Приведите примеры реакций с участием четных и нечетных частиц.
52. Охарактеризуйте самоорганизацию частиц и стабилизирующих лигандов. Приведи те примеры.

53. Приведите примеры и объясните процессы самоорганизации сферических и стержнеобразных частиц.
54. Сформулируйте условия, влияющие на самоорганизацию наночастиц.
55. Перечислите и охарактеризуйте методы исследования самоорганизации наночастиц.
56. Охарактеризуйте особенности химических реакций с участием фуллеренов.
57. Охарактеризуй те процессы заполнения нанотрубок.
58. Как осуществляют прививку функциональных групп к нанотрубкам?
59. Приведите примеры внедрения атомов и молекул в многослойные трубки.
60. Какие размерные эффекты наблюдаются в нанохимии?
61. Какие модели использованы для анализа взаимодействий металл–лиганд?
62. Охарактеризуйте модели, использованные для описания зависимости температуры плавления от размера частиц металла.
63. Охарактеризуйте зависимость оптических спектров от размера частиц.
64. Как связана постоянная решетки с размером частицы?
65. Охарактеризуйте особенности кинетики реакций с участием малого числа частиц.
66. Охарактеризуйте особенности термодинамики наночастиц.
67. Охарактеризуйте влияние pH на термодинамику наночастиц.
68. Охарактеризуйте отдельные стадии фотокаталитического восстановления дисульфидов на диоксиде титана с нанесенными наночастицами серебра.
69. Приведите примеры размерных эффектов в фотокатализе.
70. Охарактеризуйте возможности зондовой микроскопии в осуществлении химических реакций.
71. Охарактеризуйте особенности окисления оксида углерода частицами разного размера различных металлов.
72. Приведите примеры и отметьте особенности каталитических реакций с участием наночастиц палладия.
73. Приведите примеры реакции нанокристаллических оксидов.
74. Приведите примеры получения и использования полупроводниковых наночастиц.
75. Объясните влияние размера частиц полупроводников на ширину запрещенной зоны.
76. Объясните принцип работы наноразмерного электронного выключателя.
77. Приведите примеры сенсорных материалов на основе полупроводниковых оксидов и гетероструктур.
78. Какие возможности открывает для получения сенсоров использование наноматериалов?
79. Приведите примеры фотохимических превращений с участием наночастиц.
80. Приведите примеры использования углеродных нанотрубок.
81. Охарактеризуйте методы использования наночастиц в биологии и медицине.
82. Назовите методы введения биоматериалов в живые клетки и организмы.
83. Охарактеризуйте процессы распознавания биомолекулами неорганических материалов.
84. Охарактеризуйте значение квантово-химических методов анализа и реакций в газовой фазе.
85. Сформулируйте возможности использования низких тем ператур для развития нанохимии.
86. Поясните, как в нанохимии пересекаются научные и практические проблемы.
87. Охарактеризуйте проблемы масштабирования и воспроизводимости и их связь с размером изучаемых частиц.
88. Объясните значение для нанохимии исследований в широком интервале температур.
89. Сформулируйте возможные перспективные направления исследований в нанохимии.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

**Контрольная работа**

Оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение изложить письменно.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда соблюдены все критерии.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и, по существу излагает его, знает практическую базу, но допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

**Этапы формирования и оценивания компетенций**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| 1 | Получение и стабилизация наночастиц | УК-1, ПК(р)-1 | УО, Т, Кр |
| 2 | Методы исследования наночастиц. | УК-1, ПК(р)-1 | УО, Т, Кр |
| 3 | Криохимия атомов и наночастиц металлов. | УК-1, ПК(р)-1 | УО, Т, Кр |
| 4 | Химические нанореакторы. | УК-1, ПК(р)-1 | УО, Т, Кр |
| 5 | Нанохимия углерода Маленькие частицы углерода и кремния. Фуллерены. | УК-1, ПК(р)-1 | УО, Т, Кр |
| 6 | Размерные эффекты в нанохимии | УК-1, ПК(р)-1 | УО, Т, Кр |
| 7 | Наночастицы в современной науке и технике | УК-1, ПК(р)-1 | УО, Т, Кр |
| 8 | Нанообъекты как основа новых лекарств и систем их направленной доставки. | УК-1, ПК(р)-1 | УО, Т, Кр |
| 9 | Нанодиагностика. ДНК-чипы и биочипы. | УК-1, ПК(р)-1 | УО, Т, Кр |

**Шкала и критерии оценивания письменных и творческих работ**

| **Баллы** | **Критерии** |
|---|---|
| 5 | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. |

| | |
|---|---|
| 4 | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. |
| 3 | Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. |
| 2-1 | Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ. |
| 0 | Не было попытки выполнить задание. |

**Шкала и критерии оценивания тестовых заданий**

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| «Отлично» | Задание выполнено на 91 - 100% |
| «Хорошо» | Задание выполнено на 81 - 90% |
| «Удовлетворительно» | Задание выполнено на 51 - 80% |
| «Неудовлетворительно» | Задание выполнено на 10 - 50% |
| | |

## 7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с

нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная литература:

1. Получение и исследование наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям [Электронный ресурс]/ А.А. Евдокимова [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.— 147 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/4592.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
1. Сергеев Г.Б. Нанохимия. М.: КДУ, 2009. 336 с.
2. Андриевский Р. А., Рогуля А. В. Наноструктурные материалы. М.: Академия, 2005.192 с.
3. Мансури Г.А. Принципы нанотехнологии. Исследование конденсированных веществ малых систем на молекулярном уровне. М.: Научный мир, 2008. 268 с.

### 8.2 Дополнительная литература

4. Рамбиди Н.Г. Березкин А.В. Физические и химические основы нанотехнологии. М.: Физматлит, 2008. 454 с.
5. Суздалев И.П. Нанотехнология: физико-химияна нокластеров, наноструктур и наноматериалов. М.: Комкнига, 2006. 592 с.
6. Ибрагимов И.М., Ковшов А.Н., Назаров Ю.Ф. Основы компьютерного моделирования наносистем: Учебное пособие. – СПб: Лань, 2010. 384 с.
7. Дьячков П.Н. Углеродные нанотрубки: строение, свойства, применение, М.. Бином, 2006. 293 с.
8. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии – М.: Техносфера, 2004. – 328 с.
9. http://www.nanometer.ru/ – сайт нанотехнологического сообщества «Нанометр»
10. http://www.rusnanonet.ru/ - сайт российской нанотехнологической сети
11. http://www.nanonewsnet.ru/ – сайт о нанотехнологиях в России
12. http://www.nanorf.ru/ - журнал «Российские нанотехнологии»
13. http://www.nanojournal.ru/ - Российский электронный наножурнал
14. Журнал «Российские нанотехнологии».

### 8.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

http://www.portalnano.ru- Федеральный интернет портал НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ
http://www.nanometer.ru- Нанометр Нанотехнологическое сообщество http://www.iacnano.ru – Национальный информационно-аналитический центр

«Нанотехнологии и наноматериалы»
http://www.nanojournal.ru – Российский электронный наножурнал http://www.nanoportal.ru – Информационно аналитический портал
по нанотехнологиям и наноматериалам ФГУП ВНИИНМ им. А.А.Бочвара
http://www.nanorf.ru – Журнал «Российские нанотехнологии» http://popnano.ru – «Популярные нанотехнологии»
http://www.sci-innov.ru – Федеральный портал по научной и инновационной деятельности
http://www.nanoforum.org – Европейский нанотехнологический портал http://www.kiae.ru – Российский Научный Центр «Курчатовский Институт» http://www.nanovip.com – Международный каталог, посвященный бизнесу в сфере нанотехнологий
http://www.nanonewsnet.ru – «Сайт о нанотехнологиях № 1 в России» 15
http://www.nanometer.ru – Нанометр", сайт факультета наук о материалах МГУ им. М. В. Ломоносова
http://www.nsti.org – Институт нано науки и технологий NSTI http://elibrary.ru/defaultx.asp - Научная электронная библиотека http://www.nanowerk.com – Информационный портал Nanowerk http://www.nsf.gov – National Science Foundation (NSF) – национальный научный фонд США
http://www.portalnano.ru - Федеральный интернет - портал «Нанотехнологии и наноматериалы»
http://www.nanoforum.org - Европейский Нанотехнологический Портал

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины**

1. www.iprbookshop.ru
2. www.knigafond.ru
3. **http://www.pedagogika-rao.ru**
4. http://elibrary.ru – Научная электронная библиотека, система РИНЦ
5. http://pedsovet.org/-интернет педсовет
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - Режим доступа: http:// e.lanbook.com

**9.1 Состав программного обеспечения**

1. Единая электронная образовательная система U-complex
2. Антиплагиат
3. Операционная система Windows
4. Компьютерная программа для химиков AcidBaseLab
5. Компьютерная программа для химиков ChemLab

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (по видам учебных занятий)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО преподавание учебной дисциплины «Нанотехнологии. Научные основы» основывается на инновационных психолого-педагогических технологиях, направленных на повышение эффективности и качества формирования профессиональных навыков обучающихся. Основными формами обучения являются: лекции, лабораторные занятия, а также самостоятельная работа учащегося.

**Лекция.** Лекции читают по наиболее важным разделам программы. Они носят проблемный характер и формируют у студентов системное представление об изучаемых разделах предмета, обеспечивают усвоение ими основных принципов и положений данной дисциплины. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради,

каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект следует заносить все, что преподаватель пишет на доске, также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Текущая работа над изучением информации по амбулаторному ведению больных представляет собой главный вид самостоятельной работы студентов. Она включает обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература. С целью улучшения усвоения материала требуется просмотреть конспект сразу после занятий, отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу.

**Самостоятельная работа.** Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к уровню подготовленности обучающегося. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. Содержание самостоятельной работы: чтение основной и рекомендуемой дополнительной литературы, решение ситуационных задач, что способствует развитию познавательной активности, творческого мышления студентов, прививает навыки самостоятельного поиска информации, а также формирует способность и готовность к самосовершенствованию, самореализации и творческой адаптации. Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой формирует способность анализировать социальные проблемы, умение использовать на практике в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

Специализированные химические программы и др. Для проверки текстов на оригинальность программа Антиплагиат

Для проведения промежуточной аттестации (экзамена) компьютерная форма проверки письменных работ

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При изучении студентами дисциплины «Нанотехнологии. Научные основы» используются следующие технологии:

- технологии проблемного обучения (проблемные лекции, проводимые в форме диалога, решение учебно-профессиональных задач на лекциях);

- интерактивные технологии (проведение лекций диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);

- информационно-коммуникативные образовательные технологии (моделирование изучаемых явлений, презентация учебных материалов (с пакетом прикладных программ Microsoft Office Point)) и элементы технологий проектного обучения.

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

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией (компонент учебно- методического комплекса по дисциплине). Обеспечен доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам.

Учебные занятия по предмету проводятся в специализированной аудитории (интерактивная доска+ПК+видеопроектор). В процессе чтения лекций, используются наглядные пособия, комплект слайдов, видео-лекции.

Имеется и используется УМК по дисциплине «Водные растворы электролитов» на электронном и бумажном носителе.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

---

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Химия»

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Пробирный анализ»

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | Химия |
| Код направления подготовки | 04.04.01 |
| Профиль подготовки | Неорганическая химия |
| Квалификация выпускника | Магистр |
| Форма обучения | Очная, очно-заочная |
| Код дисциплины | ФТД.02 |

Грозный, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Пробирный анализ» /сост. К.А-В. Шуаипов –

Грозный: ФГБОУ ВО ЧГУ, 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №1 от 03.09. 2023 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 – «Химия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655, с учетом профиля «Неорганическая химия», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

©Шуаипов К.А-В., 2023 г.
©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023 г.

**Содержание**


| | | стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП | 5 |
| 4. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 5. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 10 |
| 6. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) | 10 |
| 7. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 13 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 13 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 14 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 15 |
| 11. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 17 |
| 12. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 17 |

1. **Цели и задачи освоения дисциплины**.

**Цель освоения дисциплины:**

Овладение студентами знаниями теоретических основ процессов металлургического производства благородных металлов из рудного сырья, ознакомление с историей, современным состоянием производства золота и серебра перспективами развития этой отрасли

**Задачи:**

- обучение студентов фундаментальным положениям, лежащим в основе технологии металлургических процессов
- рассмотрение технологических, экономических и экологических проблем металлургии на уровне достижений мировой науки в этих областях;

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:

| Группа компетенций | Категория компетенций | Код |
|---|---|---|
| Профессиональные | Системное и критическое мышление | ПК (р)-1: Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в неорганической химии или смежных с неорганической химией науках |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Наименование индикатора компетенции | |
|---|---|
| ПК(р)-1.1: Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.<br><br>ПК(р)-1.3: Выбирает и применяет современные методы исследования состава, структуры и свойств неорганических веществ и материалов | **Знать:**<br>- теоретические основы химических и отдельных инструментальных методов анализа,<br>- общие закономерности протекания химических реакций, используемых в аналитической химии,<br>- методологию выбора методов анализа для решения конкретных практических задач.<br><br>**Уметь:**<br>- применять основные законы аналитической химии при обсуждении результатов анализа; |

| | |
|---|---|
| | - ориентироваться в основных аналитических и метрологических характеристиках методов анализа.<br>**Владеть:**<br>- теоретическими знаниями о методах обнаружения, разделения и количественного<br>определения веществ;<br>методами обработки результатов химических экспериментов; |

**3.Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина «Пробирный анализ» относится к дисциплинам факультативной части ОПОП ВО по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» и изучается в 3 семестре на очном отделении и в 4 на очно-заочном.

Данный курс закладывает знания для научно-исследовательской практики и выполнения магистерских диссертаций. Дисциплина непосредственно связана с неорганической химией, физической химией и аналитической химией.

.

**4.Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 2 зачетные единицы (72 часа)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, часов | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 2 | 3 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | - | 17 | 17 |
| Лекции (Л) | - | 17 | 17 |
| Практические занятия (ПЗ) | - | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | | |
| Самостоятельная работа (СРС) | - | 38 | 38 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | - | 38 | 38 |
| Вид итогового контроля - зачет | | | |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| **1** | Раздел 1. Отбор проб из твердых сыпучих материалов | Теоретические основы пробоотбора Пример расчета схемы сокращения Способы перемешивания материала проб. Практические способы сокращения проб | ДЗ, Р |
| **2** | Раздел 2. Шихтование навески материала перед плавлением | Реактивы, применяемые в пробирном анализе. Шихтовка проб | ДЗ, ЛР, Р, РГЗ |
| **3** | Раздел 3. Тигельное плавление золотосодержащих руд | Сущность тигельного плавления. Продукты тигельной плавки. Расчеты состава шихт для тигельного плавления. Классификация золотосодержащих материалов, поступающих на пробирный анализ. Тигельное плавление материалов разных классов. Тигли для лабораторных плавок. Методика тигельного плавления. Применение медного коллектора в пробирном анализе и оценка различных способов плавления | ДЗ, ЛР, Р |
| **4** | Раздел 4. Шерберное плавление и купелирование свинцового сплава | Назначение операции, практика проведения. Квартование золотосеребряного королька | ДЗ, ЛР, Р |
| **5** | Раздел 5. Разваривание королька благородных металлов и подготовка золотой корточки к взвешиванию. | Способы разваривания королька благородных металлов | ДЗ, ЛР, Р |

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

### 4.3 Разделы дисциплины и виды занятий, изучаемые в 3 семестре

| № п. п | Наименование раздела дисциплины | Количество часов | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Аудиторная работа | | СР | Всего час. |
| | | Л | ЛР | | |
| 1 | Отбор проб из твердых сыпучих материалов | 2 | 2 | 8 | 12 |
| 2 | Шихтование навески материала перед плавлением | 2 | 2 | 8 | 12 |
| 3 | Тигельное плавление золотосодержащих руд | 4 | 4 | 8 | 16 |
| 4 | Шерберное плавление и купелирование свинцового сплава | 4 | 4 | 12 | 20 |
| 5 | Разваривание королька благородных металлов и подготовка золотой корточки к взвешиванию | 5 | 5 | 12 | 22 |
| | Итого | 17 | 17 | 38 | 72 |

### 4.4 Самостоятельная работа студентов

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Отбор проб из твердых сыпучих материалов | изучение научной литературы по теме | ДЗ, ЛР, Р | 6 | ПК(р)-1 |
| Шихтование навески материала перед плавлением | изучение научной литературы по теме | ДЗ, ЛР, Р | 8 | ПК(р)-1 |
| Тигельное плавление золотосодержащих руд | изучение научной литературы по теме | ДЗ, ЛР, Р | 8 | ПК(р)-1 |
| Шерберное плавление и купелирование свинцового сплава | изучение научной литературы по теме | ДЗ, ЛР, Р | 8 | ПК(р)-1 |
| Разваривание королька благородных металлов и подготовка золотой корточки к взвешиванию | изучение научной литературы по теме | ДЗ, ЛР, Р | 8 | ПК(р)-1 |
| **Всего часов** | | | **38** | |

**4.5 Лабораторные работы**

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование семинаров | Трудо-емкость (час.) |
|---|---|---|---|
| **Наименование семинаров** | | | |
| 1. | 3 | Тигельное плавление материалов I класса | 3 |
| 2. | 3 | Тигельное плавление материалов II класса | 3 |
| 3 | 4 | Тигельное плавление материала III класса | 3 |
| 4 | 4 | Тигельное плавление материала IV класса | 4 |
| 5 | 4 | Купелирование свинцового сплава | 4 |
| | | **Итого** | **17** |

**4.6 Практические (семинарские) занятия** – не предусмотрены учебным планом
**4.7 Курсовой проект (курсовая работа)** – не предусмотрены учебным планом

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 2 зачетные единицы (72 часа)

| Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий | Трудоемкость, | | |
|---|---|---|---|
| | Семестр | | Всего |
| | 3 | 4 | |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | - | 34 | 34 |
| Лекции (Л) | - | 17 | 17 |
| Практические занятия (ПЗ) | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | 17 | 17 |
| Самостоятельная работа | - | 38 | 55 |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) | | | |
| Доклад (Д) | | | |
| Эссэ (Э) | | | |
| Реферат (Р) | | | |
| Самостоятельное изучение разделов | - | 38 | 38 |
| Вид итогового контроля - зачет | | | |

**4.3 Разделы дисциплины и виды занятий, изучаемые в 4 семестре**

| **№ п. п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Количество часов** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Аудиторная работа | | СР | Всего час. |
| | | Л | ЛР | | |
| 1 | Отбор проб из твердых сыпучих материалов | 2 | 2 | 8 | 12 |
| 2 | Шихтование навески материала перед | 2 | 2 | 8 | 12 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | плавлением | | | | |
| 3 | Тигельное плавление золотосодержащих руд | 4 | 4 | 8 | 16 |
| 4 | Шерберное плавление и купелирование свинцового сплава | 4 | 4 | 12 | 20 |
| 5 | Разваривание королька благородных металлов и подготовка золотой корточки к взвешиванию | 5 | 5 | 12 | 22 |
| | Итого | 17 | 17 | 38 | 72 |

**4.4 Самостоятельная работа студентов**

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР | Оценочное средство | Кол-во часов | Код компетенции |
|---|---|---|---|---|
| Отбор проб из твердых сыпучих материалов | изучение научной литературы по теме | ДЗ, ЛР, Р | 6 | ПК(р)-1 |
| Шихтование навески материала перед плавлением | изучение научной литературы по теме | ДЗ, ЛР, Р | 8 | ПК(р)-1 |
| Тигельное плавление золотосодержащих руд | изучение научной литературы по теме | ДЗ, ЛР, Р | 8 | ПК(р)-1 |
| Шерберное плавление и купелирование свинцового сплава | изучение научной литературы по теме | ДЗ, ЛР, Р | 8 | ПК(р)-1 |
| Разваривание королька благородных металлов и подготовка золотой корточки к взвешиванию | изучение научной литературы по теме | ДЗ, ЛР, Р | 8 | ПК(р)-1 |
| **Всего часов** | | | **38** | |

**4.5 Лабораторные работы**

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование семинаров | Трудоемкость (час.) |
|---|---|---|---|
| **Наименование семинаров** | | | |
| 1. | 3 | Тигельное плавление материалов I класса | 3 |
| 2. | 3 | Тигельное плавление материалов II класса | 3 |
| 3 | 4 | Тигельное плавление материала III класса | 3 |
| 4 | 4 | Тигельное плавление материала IV класса | 4 |
| 5 | 4 | Купелирование свинцового сплава | 4 |
| | | **Итого** | **17** |

**4.6 Практические (семинарские) занятия** – не предусмотрены учебным планом

**4.7 Курсовой проект (курсовая работа)** – не предусмотрены учебным планом

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

Для организации самостоятельной работы обучающихся в составе учебно-методического комплекса дисциплины имеются наборы индивидуальных заданий и тестам по отдельным темам дисциплины. Учет результатов самостоятельной работы ведется в рамках рейтинговой системы дисциплины. На самостоятельную подготовку дисциплины «Пробирный анализ» предусмотрено 38 часов. В качестве промежуточной оценки успеваемости студентов используются устные опросы во время проведения практических занятий. С целью успешного усвоения материала дисциплины студентам предлагается выполнение индивидуальных заданий. Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрена сдача экзамена. На экзамене студентам предлагается решить задачу и ответить на два теоретических вопроса по материалам учебной дисциплины. Студент считается допущенным к сдаче экзамена при условии выполнения им плана учебных занятий и выполнении всех заданий и тестов в течение семестра, в соответствии с рейтинговой системой. При проведении экзамена ответ считается удовлетворительным в случае 50-60 % правильных ответов на теоретические вопросы и решении задачи. Ответ считается не удовлетворительным, если материал усвоен студентом менее, чем на 50% и задача не решена. Для получения более глубоких и устойчивых знаний студентам рекомендуется изучать дополнительную литературу, список которой приведен в п.8 рабочей программы по дисциплине, а также для расширения знаний по дисциплине и для выполнения реферата рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: поисковые сайты, базы данных химических соединений, электронные библиотеки (п.7).

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

**Примеры тестовых вопросов**

1. В каком виде золото преимущественно находится в земной коре?
2. Назовите основной показатель, определяющий формирование тонкодисперсного золота
1. Укажите основной метод переработки руд россыпных месторождений
2. В каком приборе отделяется крупнокусковая порода в драгах?
3. Каковы причины дороговизны переработки «погребенного» золота?
4. Какой метод применяют для предварительного обогащения крупнокусковой коренной породы?
5. Укажите наиболее оптимальный тип мельниц для переработки коренных руд
6. К какой категории систем относится амальгама золота?
7. В какого типа аппаратах проводится электроамальгамация?
8. Почему кислород воздуха окисляет золото в цианистых растворах?
9. Что является побочным продуктом реакции растворения золота в цианистых растворах?
10. Какой из этапов цианирования протекает наиболее быстро?

11. Изменением какого фактора можно достичь резкого повышения скорости цианирования золота, если процесс протекает в кинетическом режиме?

12. Почему для цианирования золота редко используются автоклавы?

13. От чего защищает «защитная» щелочь при цианировании?

14. Почему кремнезем не взаимодействует с цианистыми растворами?

15. В каких случаях целесообразно использовать цианирование перколяцией?

16. По каким показателям кучное выщелачивание значительно уступает другим способам цианирования?

17. По каким показателям агитационное выщелачивание значительно превосходит другие способы цианирования?

18. По каким показателям сорбционное выщелачивание значительно превосходит другие способы цианирования?

**Перечень вопросов, выносимых на зачет**

1.Сущность пробирного анализа.
2. Шихтование.
3. Получение веркблея.
4. Квартование.
5. Шерберование – осуществление процесса.
6. Купелитование.
7. Подготовка королька к квартованию.
8. Кислотное разделение суммы благородных металлов, содержащихся в корольке, после квартования.
9. Промывка, сушка, прокаливание твердого золотого остатка, называемого в компактном виде золотой карточкой.
10. Кальцинирующий обжиг или прокалка.
11. Окислительный обжиг.
12. Восстановительный обжиг.
13. Окислительное плавление.
14. Восстановительное плавление.
15. Растворительное или шлакующее плавление
16. Осадителъное плавление.
17. Теоретические основы пробоотбора.
18 .Пример расчета схемы сокращения.
19. Способы перемешивания материала проб
20. Практические способы сокращения проб.
21. Реактивы, применяемые в пробирном анализе.
22. Шихтовка проб.
23. Сущность тигельного плавления.
24. Продукты тигельной плавки.
25. Классификация золотосодержащих материалов, поступающих на пробирный анализ.
26. Тигли для лабораторных плавок
27. Методика тигельного плавления

28. Применение медного коллектора в пробирном анализе и оценка различных способов плавления
29. Шерберное плавление
30. Купелирование свинцового сплава

**Этапы формирования и оценивания компетенций.**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| 1 | Отбор проб из твердых сыпучих материалов | ПК(р)-1.1 ПК(р)-1.3 | Текущий контроль: ДЗ, ЛР, ,Р. |
| 2 | Шихтование навески материала перед плавлением | | Текущий контроль: ДЗ, ЛР, ,Р. |
| 3 | Тигельное плавление золотосодержащих руд | | Текущий контроль: ДЗ, ЛР, ,Р. |
| 4 | Шерберное плавление и купелирование свинцового сплава | | Текущий контроль: ДЗ, ЛР, ,Р. |
| 5 | Разваривание королька благородных металлов и подготовка золотой корточки к взвешиванию | | Текущий контроль: ДЗ, ЛР, ,Р. |

**Шкала и критерии оценивания письменных и творческих работ.**

| Баллы | Критерии |
|---|---|
| 5 | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. |
| 4 | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач |
| 3 | Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе |
| | допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий |
| 2-1 | Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ |
| 0 | Не было попытки выполнить задание |

**Шкала и критерии оценивания тестовых заданий.**

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| «Отлично» | Задание выполнено на 91-100% |
| «Хорошо» | Задание выполнено на 81-90% |
| «Удовлетворительно» | Задание выполнено на 51-80% |
| «Неудовлетворительно» | Задание выполнено на 10-50% |

**7. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

**8.1 Основная литература:**

1. В.Я.Мостович. Пробирное искусство. - М.: ОНТИ НКТП **СССР,** 1934.-147с.
2. И.Н.Плаксин. Опробование и пробирный анализ. ~ М.: Метал-лургиздат, 1947. - 267 с.

3. Э.И.Бэгби. Пробирное искусство. - М.: ОНТИ НКТП **СССР,** 1939.-291с.
4. Е.А.Маренков. Справочник пробирера. - М.: Госфиниздат, 1953.-230с.

### 8.2 Дополнительная литература

1. Анализ благородных металлов. - М.: Цветметинформация, 1965.- 260 с.
2. Анализ благородных металлов. - К/I.: АН СССР, 1959. - 195 с.
3. Методы анализа платиновых металлов, золота и серебра. - М.: Металлургиздат, I960. – 230 с.
4. И.Ф.Барышников, Н.Н.Попова, В.А.Оробинская и др. Пробоот-бирание и анализ благородных металлов. / Справочник (под редакцией И.Ф.Барышникова). - М.: Металлургия, 1978. - 431 с.
5. Д.А.Краснов. Теоретические основы и расчетные формулы определения веса проб. - М.: Недра, 1969. - 126 с.

### 8.3 Периодические издания

1.Журнал неорганической химии

### 8.4 Интернет-ресурсы

1.twirpx.com›Файлы›Химия›
2. maps.yandex.ru›org/1085709280/
3. BiblioFond.ru›view.aspx?id=116155
3. xumuk.ru›Химическая энциклопедия
4. opac.mpei.ru›notices/index/IdNotice:140542/Source…
5. dic.academic.ru›dic.nsf/enc…900/
6. chem.msu.su›rus/jlib/cyr/57/welcome.html
7 chemport.ru›Электронный справочник›…/article_701.html

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Internet Site:

а) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Системные программные средства: Microsoft Windows 10

Прикладные программные средства: Microsoft Office 2010 Pro, FireFox.

Специализированные химические программы и др.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: образовательные ресурсы Интернета – Химия, каталог образовательных интернет-ресурсов http://www.edu.ru/

Химический каталог: химические ресурсы Рунета http://www.ximicat.com/

Портал фундаментального химического образования России http://www.chemnet.ru XuMuK: сайт о химии для химиков http://www.xumuk.ru/

Химические серверы http://www.Himhelp.ru, ChemWeb, Chem Express Online, Chem Net.com www.urait.ru ЭБС Юрайт: www.biblio-online.ru www.chem.msu.ru

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

**10.1. Методические рекомендации преподавателю**

1. Изучив глубоко содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и семинарских занятий.

2. Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень.

3. Пакет заданий для самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Задания для самостоятельной работы желательно составлять из обязательной и факультативной частей.

4. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

5. Вузовская лекция - главное звено дидактического цикла обучения. Её цель - формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

-изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному; -логичность, четкость и ясность в изложении материала;

-возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

-опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

-тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

6. Семинар проводится по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Он может быть построен как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого семинара - наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими

При подготовке классического семинара желательно придерживаться следующего алгоритма:

а) разработка учебно-методического материала:

-формулировка темы, соответствующей программе и госстандарту; -определение дидактических, воспитывающих и формирующих целей занятия; -выбор методов, приемов и средств для проведения семинара; подбор литературы для преподавателя и студентов; -при необходимости проведение консультаций для студентов;

б) подготовка обучаемых и преподавателя:

-составление плана семинара из 3-4 вопросов;

-предоставление студентам 4-5 дней для подготовки к семинару;

-предоставление рекомендаций о последовательности изучения литературы (учебники, учебные пособия, законы и постановления, руководства и положения, конспекты лекций, статьи, справочники, информационные

сборники и бюллетени, статистические данные и др.); -создание набора наглядных пособий.

Подводя итоги семинара, можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:

-полнота и конкретность ответа;

-последовательность и логика изложения;

-связь теоретических положений с практикой;

-обоснованность и доказательность излагаемых положений;

-наличие качественных и количественных показателей;

-наличие иллюстраций к ответам в виде исторических фактов, примеров и пр.;

-уровень культуры речи;

-использование наглядных пособий и т.п.

В конце семинара рекомендуется дать оценку всего семинарского занятия, обратив особое внимание на следующие аспекты:

-качество подготовки;

-степень усвоения знаний;

-активность;

-положительные стороны в работе студентов;

-ценные и конструктивные предложения; -недостатки в работе студентов;

-задачи и пути устранения недостатков.

После проведения первого семинарского курса, начинающему преподавателю целесообразно осуществить общий анализ проделанной работы, извлекая при этом полезные уроки.

7. При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания студентов наступает на 15-20-й минутах, второй - на 30-35-й минутах. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие лекций студентами младших и старших курсов существенно отличается по готовности и умению.

8. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность - главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности.

**10.2 Методические указания студентам**

Теоретические знания, полученные из курса лекций, закрепляются на лабораторных занятиях. Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях (428, 430 «Лаборатория органической и биоорганической химии»)с применением

необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения. В учебно- методическом пособии по лабораторному практикуму указывается перечень средств обучения, формулируется цель проведения и содержание каждой лабораторной работы. По результатам, полученным при выполнении лабораторных работ, оформляют лабораторный отчет. Отчет оценивается по содержанию теоретической информации, правильности обработки полученных экспериментальных данных и верности их интерпретации.

### 10.3. Методические указания по оформлению отчета по лабораторным работам.

Оформление отчета выполняется в печатной форме. В отчете должны быть приведены: цель работы; краткое изложение теоретических основ, методика проведения работы; обработка и обсуждение полученных результатов, выводы.

Набор текста должен быть сделан в текстовом редакторе Microsoft Word для Windows любой версии.

При наборе текста следует выдерживать следующие обязательные требования:

1. Отступы слева – 30 мм и справа - 10 мм, сверху, снизу – 20 мм.
2. Шрифт основного текста - Times New Roman; размер 14 пунктов (кегль), 1,5 интервал.
3. Абзацный отступ равен 5 печатным знакам.
4. Нумерация страниц – внизу.
5. Заголовки, подзаголовки, рисунки, таблицы, формулы отделяются от основного текста межстрочным расстоянием.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

В данном разделе приводится перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий.

## 12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

В учебном процессе для освоения дисциплины используются следующие

технические средства:

- химическая лаборатория, химические реактивы;
- компьютерное и мультимедийное оборудование (на лекциях, для самоконтроля знаний студентов, для обеспечения студентов методическими рекомендациями в электронной форме);
- приборы и оборудование учебного назначения (при выполнении лабораторных работ);
- пакет прикладных обучающих программ (для самоподготовки и самотестирования);
- видео- аудиовизуальные средства обучения (интерактивные доски, видеопроекторы).