

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мурманский арктический государственный университет»
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.15 Химия

(шифр дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки**

**05.03.06 Экология и природопользование.
направленность (профиль) Природопользование и экологическая безопасность**

(код и наименование направления подготовки
с указанием направленности (наименования магистерской программы))

высшее образование – бакалавриат

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

бакалавр

квалификация

очная

форма обучения

2023

год набора

Составитель(и):
Сагайдачная В.В.,
к. п. н, доцент кафедры
естественных наук

Утверждено на заседании кафедры
естественных наук факультета МиЕН
(протокол № 10 от 18.05.2023 г.)

Зав. кафедрой



Л. В. Милякова

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся теоретических знаний, необходимых для понимания сущности химических процессов применительно к изучению объектов окружающей среды, овладение методами химического анализа и оценки воздействия факторов на окружающую среду.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Индикаторы компетенций | Результаты обучения |
|---|--|--|
| ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования | 1.1. Понимает фундаментальные основы и принципы математических и естественных наук, наук о Земле, основные экологические законы. 1.2. Применяет математические и естественнонаучные знания при решении профессиональных задач и в экспериментальных исследованиях. 1.3. Знаком с основными документами, регламентирующими профессиональную деятельность; использует принципы оптимального природопользования в области экологии и природопользования. | Знать: – основные химические законы, положения современной теории строения атома, теории химической связи; – закономерности протекания химических процессов; – основы энергетики и кинетики химических реакций; – закономерности изменения свойств простых веществ и их соединений; – химические системы, реакционную способность веществ, методы их идентификации; Уметь: – применять знания, полученные в курсе химии для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании, к процессам, происходящих в окружающей среде, для решения конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью; – применять химические методы исследований при решении типовых профессиональных задач; – планировать и осуществлять химический эксперимент. Владеть: – навыками использования химических знаний для контроля за состоянием окружающей среды; – методами химического определения веществ; |

| | | |
|--|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> – обработки получаемых результатов лабораторных исследований; – навыками безопасного обращения с химическими реактивами и приборами. |
|--|--|---|

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина «Химия» относится к базовой части образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование Направленность (профиль) Природопользование и экологическая безопасность.

Дисциплина «Химия» представляет собой методологическую базу для освоения таких дисциплин, как «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)», «Химия окружающей среды».

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц или 288 часов, (из расчета 1 з.е.= 36 часов).

| Курс | Семестр | Трудоемкость в з.е. | Общая трудоемкость (час) | Контактная работа | | | Всего контактных часов | Из них в интерактивных формах | Кол-во часов на СРС | Кол-во часов на контроль | Форма контроля |
|--|----------|---------------------|--------------------------|-------------------|-----------|------------|------------------------|-------------------------------|---------------------|--------------------------|----------------|
| | | | | ЛК | ПР | ЛБ | | | | | |
| 1 | 1 | 2 | 72 | 18 | 8 | 10 | 36 | 6 | 36 | | |
| 1 | 2 | 2 | 72 | 12 | 10 | 6 | 28 | 6 | 17 | 27 | экзамен |
| 2 | 3 | 1 | 36 | 10 | 6 | 6 | 22 | 4 | 14 | | |
| 2 | 4 | 3 | 108 | 20 | 10 | 10 | 40 | 8 | 41 | 27 | экзамен |
| ИТОГО в соответствии с учебным планом | | | | | | | | | | | |
| Итого: | 8 | 288 | 60 | 34 | 32 | 126 | 24 | 108 | 54 | Экзамен, экзамен | |

Контактная работа в интерактивных формах реализуется при проведении практических занятий в процессе обсуждения вопросов в рамках данной дисциплины.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.

| № п/п | Наименование раздела, темы | Контактная работа | | | Всего контактных часов | Из них в интерактивной форме | Кол-во часов на | Кол-во часов на контроль |
|--|--|----------------------|-----------|-----------|---------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| | | ЛК | ПР | ЛБ | | | | |
| Модуль 1. Общая и неорганическая химия | | | | | | | | |
| 1. | Химия как наука. Основные химические законы. Классификация и свойства неорганических соединений. Химические расчёты. | 1 | 1 | 2 | 4 | | 2 | |
| 2. | Строение атома. | 2 | - | - | 2 | 1 | 2 | |
| 3. | Химическая связь. | 1 | 1 | - | 2 | 1 | 2 | |
| 4. | Основы химической термодинамики. | 2 | 1 | - | 3 | 1 | 4 | |
| 5. | Основы химической кинетики. | 2 | 1 | - | 3 | 1 | 2 | |
| 6. | Истинные растворы | 2 | 1 | - | 3 | 1 | 4 | |
| 7. | Растворы электролитов. | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 | 4 | |
| 8. | Окислительно-восстановительные свойства веществ. | 2 | - | 2 | 4 | - | 4 | |
| 9. | Общая характеристика неметаллов. | 2 | 1 | 2 | 5 | - | 6 | |
| 10. | Общая характеристика металлов. | 2 | 1 | 2 | 5 | - | 6 | |
| | Итого за 1 семестр | 18 | 8 | 10 | 36 | 6 | 36 | |
| Модуль 2. Аналитическая химия | | | | | | | | |
| 1. | Предмет и задачи аналитической химии. Аналитические реакции. | 2 | - | - | 2 | - | 2 | |
| 2. | Химическое равновесие в гомогенных системах. | 2 | 1 | - | 3 | 1 | 2 | |
| 3. | Гетерогенные системы. | 2 | 1 | - | 3 | 1 | 2 | |
| 4. | Окислительно-восстановительные реакции. | 2 | 2 | - | 4 | 1 | 2 | |
| 5. | Основы качественного химического анализа. | - | 2 | 4 | 6 | 1 | 2 | |
| 6. | Количественный химический анализ. | 2 | 2 | 2 | 6 | 1 | 4 | |
| 7. | Физические и физико-химические методы анализа. | 2 | 2 | - | 4 | 1 | 3 | |
| 8. | Экзамен | | | | | | | 27 |
| | Итого за 2 семестр | 12 | 10 | 6 | 28 | 6 | 17 | 27 |
| Модуль 3. Физическая химия | | | | | | | | |
| 1. | Предмет физической химии. Агрегатные состояния вещества. | 0,5 | - | - | 0,5 | - | 1 | |
| 2. | Термодинамика. | 0,5 | - | 2 | 2,5 | - | 1 | |
| 3. | Химическое равновесие. | 0,5 | - | 1 | 1,5 | - | 1 | |
| 4. | Растворы. | 1 | - | 1 | 2 | - | 1 | |
| 5. | Электрохимические процессы. | 1 | 2 | - | 3 | 2 | 1 | |
| 6. | Химическая кинетика и катализ. | 0,5 | - | - | 0,5 | - | 1 | |
| Модуль 4. Высокмолекулярные соединения и коллоидная химия | | | | | | | | |
| 1. | Коллоидная химия. Общая характеристика коллоидов. | 2 | - | - | 2 | 1 | 1 | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
| 2. | Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства коллоидов. | - | 2 | - | 2 | 1 | 1 | |
| 3. | Поверхностные явления в дисперсных системах. | 2 | - | 2 | 4 | - | 2 | |
| 4. | Общие представления химии высокомолекулярных соединений | 2 | - | - | 2 | 1 | 2 | |
| 5. | Строение, свойства и получение полимеров. | - | 2 | - | 2 | 1 | 2 | |
| Итого за 3 семестр | | 10 | 6 | 6 | 22 | 4 | 14 | |
| Модуль 5. Органическая химия | | | | | | | | |
| 1. | Предмет органической химии. Основные понятия, теории, законы. | 2 | - | - | 2 | 1 | 6 | |
| 2. | Углеводороды: предельные, непредельные, алициклические, ароматические. | 6 | 4 | 2 | 12 | 1 | 8 | |
| 3. | Кислородсодержащие карбоксильные и карбонильные органические соединения. | 6 | 4 | 2 | 12 | 2 | 8 | |
| 4. | Углеводы. | 2 | - | 2 | 4 | 1 | 8 | |
| 5. | Азотсодержащие органические соединения. | 2 | 2 | 2 | 6 | 1 | 8 | |
| 6. | Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. | 2 | - | 2 | 4 | 2 | 3 | |
| 7. | Экзамен | | | | | | | 27 |
| Итого за 4 семестр | | 20 | 10 | 10 | 40 | 8 | 41 | 27 |
| Всего | | 60 | 34 | 32 | 126 | 24 | 108 | 54 |

Содержание дисциплины (модуля)

Модуль 1. Общая и неорганическая химия

Химия как наука. Основные химические законы. Классификация и свойства неорганических соединений. Химические расчёты. Основные понятия и законы химии. Основные понятия химии. Основные химические законы.

Строение атома. Электронное строение вещества.

Химическая связь. Ковалентная связь и метод валентных связей (ВС). Метод молекулярных орбиталей (МО). Нелокализованные связи и металлическая связь. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь. Строение и химическая связь в комплексных соединениях.

Основы химической термодинамики. Основные положения химической термодинамики. Агрегатные состояния вещества. Газообразное состояние вещества. Жидкое состояние вещества. Твердое состояние вещества. Жидкокристаллическое (мезоморфное) состояние.

Основы химической кинетики. Кинетика химических реакций. Химическое, фазовое и адсорбционное равновесия. Химическое равновесие. Фазовые равновесия. Адсорбционное равновесие.

Истинные растворы. Растворы, общие положения. Способы выражения концентрации растворов. Общие свойства растворов.

Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Теории кислот и оснований. Произведение растворимости и образование осадков. Гидролиз солей.

Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия. Стандартный электродный потенциал. Гальванический элемент и химические источники тока.

Электролиз. Законы электролиза. Коррозия. Защита металлов от коррозии.

Общая характеристика неметаллов. Водород. Галогены. Группа кислорода. Группа азота. Группа углерода. Элементы группы III-A.

Общая характеристика металлов. Общие свойства металлов. Металлы s-блока. Металлы d-блока.

Модуль 2. Аналитическая химия

Предмет и задачи аналитической химии. Аналитические реакции. Закон действия масс.

Химическое равновесие. Диссоциация слабых и сильных электролитов. Водородный и гидроксильный показатели (рН и рОН). Буферные растворы и их применение в химическом анализе. Гидролиз солей в качественном анализе.

Гетерогенные системы. Произведение растворимости. Факторы, влияющие на растворимость осадков. Условия осаждения осадков. Частные реакции и ход анализа смеси катионов и анионов.

Основы качественного химического анализа. Условия выполнения аналитических реакций. Классификация катионов и анионов. Реакции обнаружения катионов первой аналитической группы. Реакции обнаружения катионов второй аналитической группы. Анализ смеси катионов первой и второй групп. Реакции обнаружения катионов третьей аналитической группы. Анализ смеси катионов третьей, второй и первой групп. Четвертая и пятая аналитические группы катионов. Анализ смеси катионов четвертой группы. Анализ смеси катионов пятой — первой групп. Реакции обнаружения анионов.

Количественный химический анализ. Способы выражения количественного химического состава вещества. Этапы количественного химического анализа. Представление результата анализа

Физические и физико-химические методы анализа. Гравиметрический анализ. Факторы, влияющие на растворимость осадков. Техника работы. Вычисления в количественном анализе. Точность гравиметрических определений. Применение гравиметрических методов в анализе.

Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование. Общая характеристика титриметрического анализа. Техника работы. Кислотно-основное титрование (метод нейтрализации). Применение метода кислотно-основного титрования (метода нейтрализации) для анализа.

Окислительно-восстановительное титрование. Окислительный потенциал и направление окислительно-восстановительных реакций. Эквивалент окислителя и восстановителя. Редокс-индикаторы Константа равновесия. Построение кривых титрования. Иодометрический анализ. Применение методов редоксометрии для анализа.

Комплексонометрическое титрование. Общая характеристика комплексонометрического титрования. Применение метода комплексонометрии для анализа.

Физические и физико-химические методы анализа. Общая характеристика физико-химических методов анализа. Общие принципы физико-химических измерений. Аналитический сигнал. Подготовка исследуемых образцов к анализу. Методы разделения, концентрирования и устранения мешающих анализу компонентов. Обработка результатов измерений методами математической статистики. Применение методов разделения определяемых компонентов в анализе.

Оптические методы анализа. Атомно-эмиссионный и атомно-абсорбционный спектральный анализ. Общая характеристика оптических методов анализа. . Применение методов эмиссионной спектроскопии в анализе.

Фотометрические методы анализа. Спектрофотометрия и спектроскопия. Применение методов ИК-спектроскопии в химическом анализе.

Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. Общая характеристика электрохимических методов анализа. Потенциометрия (ионометрия). Применение методов ионометрии в анализе.

Потенциометрическое титрование. Общая характеристика потенциометрического титрования. Применение методов потенциометрического титрования в анализе.

Модуль 3. Физическая химия

Предмет физической химии. Агрегатные состояния вещества. Содержание и задачи физической химии. Основные понятия и определения.

Термодинамика. Термодинамические системы и процессы, параметры состояния системы. Уравнение состояния идеальных газов. Первое начало термодинамики. Термодинамический смысл понятий «теплота» и «работа». Связь внутренней энергии, работы и теплоты. Приложения первого начала термодинамики к различным процессам. Энтальпия, как функция состояния системы. Термохимия. Тепловые эффекты химических реакций и фазовых переходов и их опытное определение. Закон постоянства теплот реакции (закон Гесса).

Второе начало термодинамики, его физический смысл. Понятие об энтропии.

Химическое равновесие. Термодинамические условия химического равновесия. Закон действия масс. Константы равновесия химических реакций и способы их выражения через парциальное давление, концентрации, летучести, активности реагирующих веществ. Связь между константами равновесия. Правило Ле-Шателье.

Растворы. Общая характеристика растворов. Парциальные молярные величины и их значение в термодинамике растворов. Идеальные растворы. Предельно разбавленные растворы. Реальные растворы. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля. Совершенные и регулярные растворы.

Электрохимические процессы. Электрохимическая цепь. Элемент Даниэля-Якоби. ЭДС гальванического элемента. Скачок потенциала на границе фаз. Электродный потенциал. Водородная шкала потенциалов. Формула Нернста. Классификация электродов по типу электродного процесса и назначению

Химическая кинетика и катализ. Формальная кинетика. Основной закон кинетики. Скорость химической реакции. Кинетика необратимых реакций первого, второго, третьего и n-ного порядков. Методы определения порядков реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Температурный коэффициент скорости.

Сложные реакции: обратимые, параллельные, последовательные, сопряженные. Понятие о лимитирующей стадии. Цепные реакции. Особенности кинетики цепных реакций. Простые и разветвленные цепи. Возникновение и обрыв цепей. Роль радикалов.

Каталитические реакции. Механизм реакций. Положительный и отрицательный катализ. Общие свойства катализаторов. Ингибиторы. Промоторы. Отравление и старение катализаторов. Влияние катализатора на энергию активации. Гомогенный катализ. Теория гомогенного катализа. Роль промежуточных продуктов. Гетерогенный катализ. Особенности катализаторов для гетерогенного катализа. Виды твердых катализаторов и способы их получения. Механизм гетерогенно-каталитических реакций.

Модуль 4. Высокомолекулярные соединения и коллоидная химия

Коллоидная химия. Общая характеристика коллоидов. Общая характеристика дисперсных систем и их классификация.

Молекулярно-кинетические, оптические, электрические свойства дисперсных систем. Строение и заряд коллоидных частиц.

Свойства поверхностно активных веществ (ПАВ). Свойства ВМС. Набухание и растворение ВМС. Термодинамические свойства ВМС. Изоэлектрическая точка.

Поверхностные явления в дисперсных системах. Дисперсные системы и коллоидные растворы. Классификация дисперсных систем. Свойства коллоидных систем. Строение коллоидной частицы. Причины устойчивости коллоидных систем. Разрушение дисперсных систем. Микрогетерогенные системы — суспензии, эмульсии, пены. Полуколлоиды и растворы полимеров.

Коллоидные системы с твердой и жидкой дисперсионной средой. Эмульсии. Суспензии. Пены. Аэрозоли. Методы получения и очистки дисперсных систем. Деэмульгирование -проблема нефтяной промышленности. Эмульсии в живых организмах. Пенная флотация.

Поверхностные явления в дисперсных системах. Основные понятия и определения. Капиллярность.

Адгезия и когезия. Смачивание и растекание. Поверхностное натяжение

Теории адсорбционных взаимодействий. Основные понятия и определения. Сорбция и ее виды. Природа и теории адсорбционных взаимодействий.

Устойчивость дисперсных систем. Механизм коагуляции лиофобных золь. Скорость коагуляции и способы защиты дисперсных систем. Реологические свойства дисперсных систем. Вязкость.

Общие представления химии высокомолекулярных соединений. Терминология и основные понятия химии высокомолекулярных соединений. Основные отличия ВМС от низкомолекулярных соединений. Классификация и номенклатура. Методы изучения структуры полимеров. Фазовые состояния полимеров. Изомерия полимеров. Синтез мономеров. Получение мономеров из низкомолекулярных соединений.

Строение, свойства и получение полимеров. Химические свойства и превращения полимеров. Макромолекулярные реакции. Деструкция полимеров. Стабилизация полимеров. Каучуки. Пластические массы. Синтетические волокна. Ионообменные смолы (иониты).

Модуль 5. Органическая химия

Предмет органической химии. Основные понятия, теории, законы. Основные положения теории строения органических соединений. Валентность и координационное число. Гомологические ряды. Типы структурных фрагментов органических молекул. Простые и кратные связи. Строение органических соединений, структурная и пространственная изомерия. Типы органических реакций.

Углеводороды: предельные, непредельные, алициклические, ароматические. **Углеводороды.** Алканы и их производные. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Химические свойства метана и его гомологов. Циклоалканы. Алкены. Номенклатура, изомерия. Способы образования двойной связи. Дегидрирование.

Этилен и его гомологи. Реакция полимеризации. Полиэтилен. Алкины. Способы образования тройной связи. Химические свойства алкинов.

Ароматические углеводороды (арены). Бензол. Источники ароматических углеводородов. Электронное строение и химические свойства бензола. Алкилбензолы. Дифенил, строение и способы получения. Нефть, природные газы и их переработка. Гидроксипроизводные углеводородов.

Предельные спирты. Метанол и этанол. Фенолы. Многоатомные спирты. Глицерин. Альдегиды, кетоны.

Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Реакции этерификации и омыления. Жиры.

Азотсодержащие органические соединения. Нитросоединения.

Амины. Анилин. Аминокислоты. Белки.

Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. Углеводы. Жиры. Аминокислоты и белки. Нуклеотиды

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).

Основная литература

Модуль 1 «Общая и неорганическая химия»

1. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб. пособие для вузов / Глинка Н. Л. ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011-10. - 898 с. . <https://urait.ru/book/obschaya-himiya-v-2-t-388983>

Модуль 2 «Аналитическая химия»

2. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия : учеб. пособие для бакалавров [Текст] / Хаханина Т. И., Никитина Н. Г. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 278 с. (10 экз.)

3. *Никитина, Н. Г.* Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 394 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00427-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449690>

Модуль 3 «Органическая химия»

4. Органическая химия : учеб. пособие для бакалавров [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / Б.Д. Березин, Д.Б. Березин . - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2012. – 767с. (5 экз.)

Модуль 4 «Физическая химия»

5. Ипполитов, Е. Г. Физическая химия [Текст]: учебник для студ. вузов / Ипполитов Е. Г., Артемов А. В. и др. ; под ред. Е. Г. Ипполитова. - М.: Академия, 2011. - 447 с. (13 экз.)

Модуль 5 «Высокомолекулярные соединения и коллоидная химия»

6. Шукин Е. Д. Коллоидная химия : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Химия" / Е. Д. Шукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. - 5-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2007. - 444 с. (15 экз.)

Дополнительная литература

Модуль 1 «Общая и неорганическая химия»

7. Практикум по общей химии: учебное пособие для академического бакалавриата / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова, О. В. Нестеровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 248 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3480-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/425855>

Модуль 3 «Органическая химия»

8. Иванов, В. Г. Органическая химия [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева. - 6-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - 620 с. (10 экз.)

Модуль 4 «Физическая химия»

9. Физическая химия : учебник для вузов : в 2 кн. Кн.1-2. Строение вещества. Термодинамика / И. Н. Годнев, Н. К. Воробьев ; под ред. К. С. Краснова. - 3-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2001. – 512, 319 с. (10 экз.)

Модуль 5 «Высокомолекулярные соединения и коллоидная химия»

10. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии : учеб. пособие [для студ. всех направл. бакалавриата] / Васюкова А. Н., Задачаина О. П., Насонова Н. В., Перепёлкина Л. И. - СПб. [и др.] : Лань, 2014. - 144 с. (5 экз.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, ПК, оборудование для демонстрации презентаций, наглядные пособия;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ.

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:

7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:

- не используется

7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

- MS Office, Windows 10

7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:

- DJVuReader

7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:

- Adobe Reader

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:

- ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
- ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ:

- Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
- Электронная база данных Scopus
- Базы данных компании CLARIVATE ANALYTICS

7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ:

- Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>
- ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре» <http://www.informio.ru/>

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.