

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) 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

**2021**

---

год набора

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

Утверждено на заседании кафедры  
естественных наук факультета МиЕН  
(протокол №8 от 18 мая 2021 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	<b>1.1.</b> Понимает фундаментальные основы и принципы математических и естественных наук, наук о Земле, основные экологические законы. <b>1.2.</b> Применяет математические и естественнонаучные знания при решении профессиональных задач и в экспериментальных исследованиях. <b>1.3.</b> Знаком с основными документами, регламентирующими профессиональную деятельность; использует принципы оптимального природопользования в области экологии и природопользования.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные химические законы, положения современной теории строения атома, теории химической связи;</li><li>– закономерности протекания химических процессов;</li><li>– основы энергетики и кинетики химических реакций;</li><li>– закономерности изменения свойств простых веществ и их соединений;</li><li>– химические системы, реакционную способность веществ, методы их идентификации;</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– 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;</li><li>– применять химические методы исследований при решении типовых профессиональных задач;</li><li>– планировать и осуществлять химический эксперимент.</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками использования химических знаний для контроля за состоянием окружающей среды;</li><li>– методами химического определения веществ;</li></ul>

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

### 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) 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	8	14		
2	4	3	108	20	10	10	40	6	41	27	экзамен
<b>ИТОГО в соответствии с учебным планом</b>											
<b>Итого:</b>		<b>8</b>	<b>288</b>	<b>60</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>126</b>	<b>26</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>Экзамен, экзамен</b>

*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				
<b>Модуль 1. Общая и неорганическая химия</b>								
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	
	<b>Итого за 1 семестр</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	
<b>Модуль 2. Аналитическая химия</b>								
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
	<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>27</b>
<b>Модуль 3. Физическая химия</b>								
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	
<b>Модуль 4. Высокмолекулярные соединения и коллоидная химия</b>								
1.	Коллоидная химия. Общая характеристика коллоидов.	2	-	-	2	1	1	

2.	Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства коллоидов.	-	2	-	2	2	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	2	2	
<b>Итого за 3 семестр</b>		<b>10</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	
<b>Модуль 5. Органическая химия</b>								
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	1	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	1	3	
7.	<b>Экзамен</b>							<b>27</b>
<b>Итого за 4 семестр</b>		<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>41</b>	<b>27</b>
<b>Всего</b>		<b>60</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>126</b>	<b>26</b>	<b>108</b>	<b>54</b>

### 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. Высокмолекулярные 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.