

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.13 Химия

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

**основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки**

06.03.01 Биология

направленность (профиль) Биологические системы Арктики

(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

2022

год набора

Составитель(и):

Крыштоп В.А.,
к.п.н., доцент,
доцент каф. ЕН

Сагайдачная В.В.,
к.п.н., доцент каф. ЕН

Утверждено на заседании кафедры
естественных наук факультета МиЕН
(протокол от 2022 г.)

Зав. кафедрой



Л. В. Милякова

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) - повышение уровня и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций для решения задач в различных областях профессиональной, научной, культурной и бытовой сфер деятельности на основе изучения основ современной теоретической и экспериментальной химии.

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

В результате освоения модуля формируются следующие компетенции:

- Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания (ОПК-2).

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

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<p>ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания</p>	<p>ОПК-2.1 Знает основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики;</p> <p>ОПК-2.2 Способен осуществлять выбор методов и применять их для решения исследовательских задач;</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – законы и химические теории, взаимосвязь строения и свойств химических соединений; – закономерности протекания химических процессов; – свойства химических систем, основы химической термодинамики и кинетики, реакционной способности веществ; – химию важнейших биогенных элементов; – методы химической идентификация веществ; – основы органической химии, химии высокомолекулярных соединений, механизмы протекания химических реакций; – основы физической химии и коллоидной химии; – технику безопасности при проведении лабораторных исследований. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять химические знания, теории, законы, концепции для освоения специальных дисциплин и решения профессиональных задач; – применять знания, полученные в курсе химии к процессам, происходящим в организме, окружающей среде; – применять базовые знания в области химии в жизненных ситуациях, прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексом химических методов исследования; – навыками безопасного обращения с химическими реактивами, приборами и лабораторным оборудованием.

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

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) Биологические системы Арктики

Дисциплина представляет собой методологическую базу для усвоения студентами содержания дисциплин «Молекулярная биология», «Биология клетки: биохимия» и «Оценка воздействия на окружающую среду», «Общая гидробиология», «Санитарно-техническая гидробиология».

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 15 зачетных единиц или 540 часа (из расчета 1 з.е. = 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в з.е.	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
1	1	4	144	32	24	24	80	10	64	-	-	-
1	2	4	144	28	24	24	76	10	41	-	27	экзамен
2	3	3	108	18	14	16	48	10	60	-	-	-
2	4	4	144	14	14	14	42	10	75	-	27	экзамен
ИТОГО в соответствии с учебным планом												
Итого		15	540	92	76	78	256	40	240	-	54	

В интерактивных формах часы используются для обсуждения и анализа вопросов в соответствии с изучаемыми разделами, решения практических заданий, выполнения лабораторных работ.

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

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Контактная работа (час)			Всего контактных часов	Из них в интерактивной	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
Модуль 1. Общая и неорганическая химия								

1.	Химия как наука. Основные химические законы.	2	2	-	4		2	-
2.	Классификация и свойства неорганических соединений. Расчёты по формулам химических соединений и химическим уравнениям.	2	2	2	6	1	2	-
3.	Строение атома.	2	2	-	4	1	6	-
4.	Химическая связь.	2	2	-	4	1	6	-
5.	Основы химической термодинамики.	2	2	2	6	1	6	-
6.	Основы химической кинетики.	2	2	2	6	1	6	-
7.	Истинные растворы	4	2	2	8		6	-
8.	Растворы электролитов.	4	2	4	10	1	6	-
9.	Окислительно-восстановительные свойства веществ.	2	2	4	8	1	6	-
10.	Комплексные соединения.	2	2	2	6	1	6	-
11.	Общая характеристика неметаллов.	4	2	4	10	1	6	-
12.	Общая характеристика металлов.	4	2	2	8	1	6	-
Итого за 1 семестр		32	24	24	80	10	64	-
Модуль 2. Аналитическая химия								
<i>I. Теоретические основы аналитической химии.</i>								
1.	Предмет и задачи аналитической химии.	2			2		2	-
2.	Аналитические реакции.	1		1	2		2	-
3.	Химическое равновесие в гомогенных системах.	2	2	1	5	1	4	-
4.	Гетерогенные системы.	2	2	2	6	1	4	-
5.	Окислительно-восстановительные реакции.	2	2		4	2	4	-
<i>II Качественный химический анализ.</i>								
6.	Основы качественного химического анализа.	1	2		3		4	-
7.	Качественный анализ катионов и анионов.	2		6	8		4	-
<i>III Количественный химический анализ.</i>								
8.	Гравиметрический анализ.	2	2	6	8	1	2	-
9.	Титриметрический анализ.	2	2	2	6	1	2	-
10.	Кислотно-основное титрование.	2	2	2	6	1	2	-
11.	Окислительно-восстановительное титрование.	2	2	2	6	1	2	-
12.	Комплексометрическое титрование.	2	2		4		4	-

IV Инструментальные методы анализа (физические и физико-химические).								
13.	Спектральный анализ.	2	2		4	1	2	-
14.	Хроматография.	2	2	2	6	1	2	-
15.	Электрохимические методы анализа.	2	2	2	6	-	3	-
	Экзамен	-	-	-	-	-	-	27
Итого за 2 семестр		28	24	24	76	10	41	27
Модуль 3. Органическая химия								
1.	Предмет органической химии. Основные понятия, теории, законы.	2	2	2	6	0	10	-
2.	Углеводороды: предельные, непредельные, алициклические, ароматические.	2	2	2	6	2	10	-
3.	Кислородсодержащие карбоксильные и карбонильные органические соединения.	4	2	2	8	2	10	-
4.	Углеводы.	4	4	4	12	2	10	-
5.	Азотсодержащие органические соединения.	2	2	4	8	2	10	-
6.	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.	4	2	2	8	2	10	-
Итого за 3 семестр		18	14	16	48	10	60	
Модуль 4. Физическая химия								
1.	Предмет физической химии. Агрегатные состояния вещества.	1			1		6	-
2.	Термодинамика.	1	2	2	5	1	8	-
3.	Химическое равновесие.	1	2	2	5	1	6	-
4.	Растворы.	1	2	2	5	1	6	-
5.	Электрохимические процессы.	2	2	2	6	1	8	-
6.	Химическая кинетика и катализ.	2		2	4	1	6	-
Модуль 5. Высокмолекулярные соединения и коллоидная химия								
1.	Коллоидная химия. Общая характеристика коллоидов.	1	2	-	3	1	6	-
2.	Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства коллоидов.	1	-	2	3	1	7	-
3.	Поверхностные явления в дисперсных системах. Устойчивость коллоидных систем.	2	2	2	6	1	6	-
4.	Общие представления химии высокомлекуллярных	1	2		3	1	8	-

	соединений							
5.	Строение, свойства и получение полимеров.	1			1	1	8	-
	Экзамен	-	-	-	-	-	-	27
	Итого за 4 семестр	14	14	14	42	10	75	27
	Всего:	92	76	78	256	40	240	54

Содержание дисциплины (модуля)

Модуль «Общая и неорганическая химия»

Тема 1. Химия как наука. Основные химические законы.

Основные понятия химии. Атомно-молекулярное учение. Химические элементы, знаки, формулы и уравнения. Химические реакции. Законы постоянства состава, объемных отношений, Авогадро, сохранения массы веществ. Газовые законы. Молярный объем газов. Химические расчеты.

Тема 2. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева.

Периодический закон и система Д.И. Менделеева. Значение периодической системы.

Ядерная модель атома. Строение электронной оболочки атома по Бору. Энергетическое состояние электрона в атоме. Квантовые числа. Принцип Паули. Электронная структура атомов и периодическая система элементов. Энергия ионизации и сродство к электрону. Изотопы. Радиоактивные элементы и их распад. Ядерные реакции.

Периодический закон и система Д.И. Менделеева в свете строения атома. Периодичность свойств атомов. Значение периодического закона и теории строения атомов.

Тема 3. Химическая связь.

Теория химического строения. Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи. Гибридизация атомных электронных орбиталей. Ионная связь. Полярные и неполярные молекулы. Металлическая связь. Водородная связь. Типы кристаллических решеток. Структурные формулы веществ. Степень окисления. Валентность.

Тема 4. Основные закономерности протекания химических реакций

Превращение энергии при химических реакциях. Термохимия. Термохимические расчеты. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции: концентрация, температура, природа реагирующих веществ. Катализ. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Факторы, определяющие направление протекания химических реакций. Термодинамические величины: энтальпия, энтропия, энергия Гиббса.

Тема 5. Вода. Растворы

Вода в природе. Физические и химические свойства воды. Растворы, характеристика. Процесс растворения. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Свойства кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Произведение растворимости. Диссоциация воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.

Тема 6. Окислительно-восстановительные свойства веществ.

Основы электрохимии

Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Химические источники электрической энергии. Электродные потенциалы. Ряд напряжений металлов. Электролиз. Применение электролиза.

Тема 7. Общая характеристика неметаллов

Водород в природе. Получение, свойства и применение водорода. Пероксид водорода.

Галогены в природе. Физические и химические свойства галогенов. Получение и применение. Водородные и кислородсодержащие соединения галогенов.

Главная подгруппа VI группы. Азот в природе. Получение и свойства азота. Аммиак. Соли аммония. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислота. Фосфор. Соединения фосфора. Минеральные удобрения.

Главная подгруппа IV группы. Углерод в природе. Аллотропия углерода. Оксиды углерода. Угольная кислота. Карбонаты и гидрокарбонаты. Кремний. Соединения кремния. Стекло.

Тема 8. Общая характеристика металлов

Физические и химические свойства металлов. Получение металлов. Сплавы. Коррозия металлов. Защита от коррозии.

Металлы главных подгрупп. Щелочные металлы в природе. Получение и свойства щелочных металлов. Натрий. Калий. Щелочноземельные металлы. Кальций, соединения. Жесткость воды и способы ее устранения. Алюминий. Амфотерные свойства алюминия и его соединений.

Металлы побочных подгрупп. Хром и его соединения: оксиды, гидроксиды, хроматы и дихроматы. Железо. Соединения железа. Получение. Чугун и сталь. Марганец.

Тема 9. Комплексные соединения

Основные положения координационной теории. Основные типы и номенклатура комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений в растворах. Взаимное влияние лигандов.

Модуль «Физическая, аналитическая и органическая химия»

Тема 1. Теоретические основы аналитической химии.

Методы аналитической химии. Выполнение аналитических реакций. Условия выполнения. Чувствительность, специфичность, способы повышения чувствительности аналитических реакций. Дробный и систематический ход анализа.

Тема 2. Качественный химический анализ.

Кислотно-основной метод деления на катионы. Равновесие в системе осадок-раствор. Произведение растворимости. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость.

Влияние одноименных ионов на осадимость. Солевой эффект.

Условия образования и свойства кристаллических осадков, правила осаждения.

Деление на группы по катионам и анионам. Правила выделения катионов и анионов разных групп.

Тема 3. Количественный химический анализ.

Гравиметрический анализ (план проведения, основные уравнения реакций, области применения). Титриметрический метод анализа (план проведения, основные уравнения реакций, рабочие растворы, индикаторы, области применения).

Кислотно-основное титрование (основные уравнения реакций, рабочие растворы, индикаторы, области применения). Кислотно-основные индикаторы.

Перманганатометрия (основные уравнения реакций, рабочие растворы, индикаторы, области применения). Иодометрия (основные уравнения реакций, рабочие растворы, индикаторы, области применения).

Физико-химические и физические методы анализа.

Тема 4. Термодинамика и химическое равновесие

Газовые законы. Уравнение состояния. Применение газовых законов. Работа и теплота как свойства процесса. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики. Понятие о теплоемкости. Средняя и истинная теплоемкость. Теплоемкость при постоянном объеме и давлении. Закон Гесса.

Обратимые и необратимые процессы. Направленность макроскопических процессов. Энтропия. Второй закон термодинамики. Энтропия как мера определения направленности процессов и условий равновесия. Статистический характер 2-го закона термодинамики. Уравнение Больцмана.

Энергия Гиббса и Гельмгольца. Определение условий равновесия и направленности процессов по изменению характеристических функций.

Активность растворителя и растворенного вещества. Закон Генри. Температура замерзания и кипения растворов. Криоскопия и эбулиоскопия как методы определения молекулярной массы вещества. Осмос. Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа. Определение молекулярной массы растворенного вещества. Фаза, компонент, степень свободы. Правило фаз Гиббса. Фазовые равновесия.

Тема 5. Электрохимические процессы. Растворы

Окислительно-восстановительное равновесие. Уравнение Нернста. Механизмы реакций ОВР. Роль среды в ОВР.

Растворы. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Образование растворов. Виды концентраций: массовая доля, молярность, нормальность, титр. Активность. Коэффициент активности. Ионная сила раствора. Уравнение Дебая-Хюккеля. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури.

Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей. Теория Аррениуса. Степень диссоциации, константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Одноосновные и многоосновные кислоты и основания. Степень и константа диссоциации.

Закон разведения Оствальда. Водородный показатель рН. Расчеты рН. Буферные растворы. Буферная емкость.

Гидролиз солей: сущность гидролиза, смещения равновесия гидролиза. Степень и константа гидролиза.

Произведение растворимости. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость.

Тема 6. Химическая кинетика и катализ

Основные понятия химической кинетики. Скорость реакции. Истинная и средняя скорость реакции. Молекулярность и порядок реакции. Закон действия масс. Уравнения реакций первого и второго порядка.

Теория активных столкновений Аррениуса. Энергия активации. Основы теории переходного состояния. Активный комплекс. Путь реакции.

Кинетика гетерогенных реакций. Каталитические реакции. Катализ.

Электропроводность электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность. Уравнение Нернста для электродного потенциала.

Основные условия осуществления реакции электрохимическим путем. Гальванический элемент. Электролиз. Законы электролиза.

Тема 7. Углеводороды: предельные, непредельные, алициклические, ароматические

Предмет органической химии. Особенности органических соединений. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Гомологические ряды органических соединений. Типы органических реакций.

Предельные углеводороды. Номенклатура алканов и их производных. Химические свойства, получение и применение. Циклоалканы.

Непредельные углеводороды. Алкены, химические свойства, получение и применение. Реакция полимеризации. Алкадиены, химические свойства, получение и применение. Природный и синтетические каучуки. Алкины, химические свойства, получение и применение.

Ароматические углеводороды. Арены, химические свойства, получение и применение. Бензол, толуол. Нефть и ее переработка.

Тема 8. Кислородсодержащие органические соединения

Спирты, классификация. Метанол и этанол, химические свойства, получение и применение. Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин. Качественная реакция. Фенолы. Альдегиды и кетоны, химические свойства, получение и применение. Карбоновые кислоты: муравьиная и уксусная кислота. Сложные эфиры. Жиры. Мыла. Углеводы: моносахариды, дисахариды и полисахариды.

Тема 9. Азотсодержащие органические соединения.

Гетероциклические соединения

Нитросоединения. Амины, химические свойства, получение и применение. Анилин, красители. Аминокислоты – органические амфотерные соединения. Гетероциклические соединения.

Тема 10. Биополимеры: углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты

Углеводы: моносахариды, олигосахариды, полисахариды. Строение, свойства, функции в организме, качественные реакции.

Липиды: жиры и липоиды. Предельные и непредельные жиры. Строение, свойства, функции в организме, качественные реакции.

Аминокислоты. Белки: строение, свойства, функции в организме, качественные реакции. Синтез полипептидов, особенности биосинтеза белков.

Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Строение, свойства, функции в организме, качественные реакции.

Тема 11. Коллоидная химия. Общая характеристика коллоидов

Классификация дисперсных систем. Особенности гетерогенного состояния. Методы получения коллоидных растворов. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов. Оптические свойства коллоидных систем.

Строение мицеллы. Коагуляция гидрофобных зольей электролитами. Порог коагуляции, взаимная коагуляция. Коагуляция растворов ВМС (высаливание, обратимые коллоиды, денатурация). Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидов. Кинетическая и агрегативная устойчивость. Поверхностная активность. Строение адсорбционных слоев на поверхности раздела раствор ПАВ-воздух. Адсорбция ПАВ из растворов на поверхности твердых тел.

Тема 12. Химия высокомолекулярных соединений

Понятие макромолекулы и полимера. Отличия свойств полимеров от свойств низкомолекулярных соединений. Молекулярная масса и степень полимеризации макромолекул.

Основные методы синтеза полимеров: радикальная и ионная полимеризация, поликонденсация. Химическая классификация полимеров. Нуклеиновые кислоты и белки как природные полиамфолиты.

Важнейшие представители карбоцепных синтетических полимеров (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полиметилметакрилат, полиизопрен, тефлон), области их практического применения.

Важнейшие представители гетероцепных (полиамиды и полиэферы) синтетических полимеров, области их практического применения. Белки, нуклеиновые кислоты и полисахариды как важнейшие представители биополимеров.

Понятие о конфигурации и конфигурационных изомерах.

Растворы полимеров. Особенности процесса растворения полимеров. Равновесное и неравновесное набухание. Полимерные гели. Степень набухания.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

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://biblio-online.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.)

Модуль 3 «Органическая химия»

3. 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»

4. 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»

5. Щукин Е. Д. Коллоидная химия : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Химия" / Е. Д. Щукин, 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»

6. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н.Л. Глинка; под ред. В.А. Рабиновича, Х.М. Рубиной. – Изд. испр. – М. : Интеграл-Пресс, 2011. – 240 с <https://biblio-online.ru/viewer/praktikum-po-obschey-himii-425855>

Модуль 3 «Органическая химия»

7. 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»

8. 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»

9. 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 занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей));

- помещения для самостоятельной работы обучающихся (оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации);

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования;

- лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием.

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://urait.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.