Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Шадринский государственный педагогический университет»
Педагогический факультет
Кафедра биологии и географии с методикой преподавания

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
педагогического факультета
_____ Н.Ю. Ган
«___» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.25 (Б1.В.ОД.24) ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (профиль «Биология», профиль «Химия»)

уровень высшего образования – бакалавриат (программа подготовки – прикладной бакалавриат)

квалификация – бакалавр

Составитель: к.б.н., доцент Шарыпова Н.В.

Принята на заседании
кафедры биологии и географии с методикой преподавания
протокол № 7 от 15 апреля 2016 г.

Зав. кафедрой Шарыпова Н.В.

Шадринск, 2016

1. ОБЛАСТЬ, ОБЪЕКТЫ, ВИД (ВИДЫ) ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Область профессиональной деятельности – образование, социальная сфера, культура.

Объекты профессиональной деятельности – обучение, воспитание, развитие, просвещение, образовательные системы.

Вид (виды) профессиональной деятельности – педагогическая.

Перечень профессиональных задач, решение которых предусматривается в процессе преподавания дисциплины:

- обучение и воспитание в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- использование технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику предметных областей.

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины состоит в формировании у студентов углубленных профессиональных знаний в области органической химии.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Органическая химия» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) (Б1.В.ОД.25).

Дисциплина «Органическая химия» (Б1.В.ОД.25) опирается на знания, умения, навыки, полученные в процессе обучения в общеобразовательной школе, при изучении дисциплины «Неорганическая химия» (Б1.В.ОД.2), «Охрана труда в химических лабораториях» (Б1.В.ДВ.9.1), «Безопасность труда в химических лабораториях» (Б1.В.ДВ.9.2).

Содержание дисциплины «Органическая химия» выступает опорой для освоения содержания дисциплин «Биологическая химия» (Б1.В.ОД.13), «Молекулярная биология» (Б1.В.ОД.15), «Основы биотехнологии» (Б1.В.ОД.17), «Химия высокомолекулярных соединений» (Б1.В.ОД.29), «Прикладная химия» (Б1.В.ОД.30), «Органический синтез» (Б1.В.ОД.32), «Методика решения химических задач» (Б1.В.ДВ.12.1), «Задачи и упражнения по химии» (Б1.В.ДВ.12.2), «Экологическая химия» (Б1.В.ДВ.18.1), «Химия окружающей среды» (Б1.В.ДВ.18.2), «Токсикологическая химия» (Б1.В.ДВ.26.1), для прохождения практик Блока Б2, написания курсовой работы.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты освоения образовательной программы			
Код компетенции	**Наименование компетенции**	**Структурные элементы компетенции**	**Результаты обучения по дисциплине**
ПК-1	готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	**З1 (ПК-1):** преподаваемые предметы в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основных общеобразовательных программ, их историю и место в мировой культуре и науке	*знать:* - теоретическую основу органической химии в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основных общеобразовательных программ; - основные разделы современной органической химии, фундаментальные принципы строения основных классов органических соединений, характеристику классов и групп, состав, строение и свойства различных классов органических веществ, а так же отдельных наиболее важных представителей органических соединений, их применение в различных отраслях хозяйствования;
		У1 (ПК-1): планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой	*уметь:* - планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой; - применять научные знания в области органической химии в учебной и профессиональной деятельности;
		В2 (ПК-1): навыками планирования и проведения учебных занятий	*владеть:* - навыками планирования и проведения учебных занятий; - проводит экспериментальные работы с биологическими объектами; - составлять структурные формулы изомеров, называет органические соединения по различным видам номенклатуры, решает задачи на превращения и взаимопереходы различных классов органических веществ; - выполнять качественные реакции на функциональные группы.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

очная форма обучения

	Виды учебной деятельности	Всего часов/з.е.	Семестр	
			3	4
	Общая трудоемкость	216/6	72/2	144/4
	Контактная работа	108	36	72
	Лекции	42	14	28
	Семинары	-	-	-
	Практические занятия	66	22	44
	Руководство практикой	-	-	-
	Промежуточная аттестация, в том числе:			
	курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
	контрольная работа	-	-	-
	зачет	-	-	-
	зачет с оценкой		-	зачет с оценкой
	экзамен	-	-	-
	Самостоятельная работа	108	36	72

заочная форма обучения

	Виды учебной деятельности	Всего часов/з.е.	Семестр	
			3	4
	Общая трудоемкость	252/7	108/3	144/4
	Контактная работа	24	4	20
	Лекции	10	2	8
	Семинары	6	2	4
	Практические занятия	8	-	8
	Руководство практикой	-	-	-
	Промежуточная аттестация, в том числе	9	-	9
	курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
	контрольная работа	-	-	-
	зачет	-	-	-
	зачет с оценкой	-	-	-
	экзамен		-	экзамен
	Самостоятельная работа	219	104	115

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ

очная форма обучения

№ п/п	Содержание разделов	Контактная работа			Сам. работа
		Лекции	Семинары	Практ. занятия	
3 семестр					
1	Предмет органической химии	4	-	8	10
2	Ациклические углеводороды. Алканы. Алкены. Ацетиленовые углеводороды (алкины). Алкадиены	10	-	14	26
		14	**-**	**22**	**36**
4 семестр					
3	Спирты. Альдегиды и кетоны	8	-	10	16
4	Карбоновые кислоты	4	-	6	10
5	Производные углеводородов алифатического ряда со смешанными функциями	10	-	20	28
6	Ароматические соединения. Гетероциклические соединения	6	-	8	18
		28	**-**	**44**	**72**
		42	**-**	**66**	**108**

заочная форма обучения

№ п/п	Содержание разделов	Контактная работа			Сам. работа
		Лекции	Семинары	Практ. занятия	
3 семестр					
1	Предмет органической химии	2	-	-	32
2	Ациклические углеводороды. Алканы. Алкены. Ацетиленовые углеводороды (алкины). Алкадиены	-	2	-	72
		2	**2**	**-**	**104**
4 семестр					
3	Спирты. Альдегиды и кетоны	2	2	2	18
4	Карбоновые кислоты	2		2	16
5	Производные углеводородов алифатического ряда со смешанными функциями	2	2	2	32
6	Ароматические соединения. Гетероциклические соединения	2		2	24
	Подготовка к экзамену	-	-	-	25
		8	**4**	**8**	**115**
		10	**6**	**8**	**219**

6.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Предмет органической химии

Разнообразие органических веществ и методы изучения их строения.

Теория химического строения органических веществ, понятия об изомерии и гомологии.

Типы химической связи: электровалентная (гетерополярная связь, ионное взаимодействие), ковалентная (гомеополярная связь, атомная связь). Ковалентная связь как основной тип химического связывания атомов в органических молекулах. Зависимость между свойствами ковалентной связи и реакционной способностью молекул. Слабые взаимодействия в органической химии.

Водородная связь, роль в структурировании биополимеров.

Два механизма передачи взаимного влияния атомов в молекуле и два типа электронных смещений. Индуктивный механизм смещения электронной плотности по цепи простых связей и индукционный эффект: положительный (+I) и отрицательный (-I). Ряд индуктивного влияния. Мезомерный эффект (эффект сопряжения): положительный (+M) и отрицательный (-M) эффект. Предельные структуры и мезоформулы. Влияние мезомерного эффекта на физико-химические свойства и реакционную способность молекул.

Валентные состояния атома углерода (гибридизация). Первое валентное состояние (тетраэдрическая, sp^3-гибридизация). Электронное строение метана. Второе валентное состояние атома углерода (плоско-тригональная, sp^2-гибридизация). Число гибридизованных и негибридизованных орбиталей, их взаимное расположение в пространстве. Электронное строение этилена. Третье валентное состояние атома углерода (линейная, sp-гибридизация), взаимное расположение гибридизованных и негибридизованных орбиталей. Электронное строение ацетилена.

Тема 2. Ациклические углеводороды. Алканы. Алкены. Ацетиленовые углеводороды (алкины). Алкадиены

Гомологический ряд предельных углеводородов. Общая формула алканов. Виды изомерии в предельном ряду. Структурная изомерия. Первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода. Пространственная изомерия: конформационная. Номенклатура алканов: историческая (тривиальная), рациональная и систематическая.

Природные источники алканов. Природный газ. Нефть. Основные продукты переработки нефти.

Методы синтеза алканов. Синтез алканов без изменения углеродного скелета: восстановление галогенопроизводных и спиртов. Синтез алканов с увеличением углеродного скелета (реакция Вюрца); электролиз солей карбоновых кислот (Кольбе). Понятие о переработке нефти: крекинг термический и каталитический.

Агрегатное состояние предельных углеводородов и его изменение в гомологическом ряду.

Химические свойства алканов. Реакции замещения. Галогенирование. Цепной радикальный механизм реакции фотохимического хлорирования. Зависимость скорости реакции от природы галогена. Нитрование алканов. Реакции сульфирования и сульфохлорирования. Реакции расщепления. Понятие о каталитическом и термическом крекинге алканов. Реакции окисления. Отношение алканов к окислителям при различных температурах. Горение алканов. Отдельные представители предельных углеводородов и их использование в быту и на производстве.

Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Структурная изомерия: углеродного скелете и положения двойной связи. Пространственная геометрическая изомерия (цис-, транс-) и причины её существования в ряду алкенов. Номенклатура алкенов: рациональная и систематическая. Физические свойства алкенов.

Методы получения алкенов. Синтез алкенов из углеводородов предельного ряда: дегидрогенизация алканов, крекинг парафинов. Дегидрогалогенирование галогеналканов, условия реакции. Правило Зайцева в реакциях отщепления. Легкость реакции в зависимости от структуры исходного галогеналкана.

Химические свойства алкенов. Реакции присоединения (А). Электронное строение алкенов и

склонность к реакциям электрофильного присоединения (A_E). Присоединение галогенов. Взаимодействие с бромной водой - качественная реакция на двойную связь. Электрофильный механизм реакции присоединения галогенов (A_E). Образование π и σ комплексов. Зависимость скорости реакции от природы галогена; строения исходного олефина. Условия присоединения галогенов по радикальному механизму (A_R). Присоединение к алкенам галогеноводородов. Правило Марковникова и его объяснение с электронных позиций. Устойчивость промежуточных образующихся карбкатионов). Эффект сверхсопряжения. Гидратация алкенов (кислотная и каталитическая). Гидрирование алкенов (гетерогенный катализ).

Реакции окисления. Окисление без разрыва двойной связи: реакция Е.Е. Вагнера. Реакция с водным раствором перманганата калия - качественная реакция на двойную связь. Окисление алкенов с разрывом двойной связи С-С. Условия реакции, конечные продукты.

Реакции замещения. Замещение водорода в пропилене и этилене на галоген (получение хлористого аллила и хлористого винила), условия реакции.

Реакции полимеризации. Определение терминов: полимеризация, мономер, полимер, степень полимеризации, структурное звено полимера, сополимеризация.

Гомологический ряд ацетиленовых углеводородов. Изомерия и номенклатура. Физические свойства.

Методы получения алкинов. Синтез ацетилена из карбида кальция и метана. Получение гомологов ацетилена алкилированием ацетиленидов.

Химические свойства алкинов. Кислотные свойства ацетилена. Их объяснение с точки зрения современных представлений о строении ацетилена. Реакции присоединения. Присоединение галогенов и галогеноводородов. Механизм A_E. Гидратация алкинов (реакция М.Г. Кучерова): промежуточный и, конечный продукты. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов и реакциях электрофильного присоединения. Нуклеофильное присоединение в ряду алкинов: присоединение спиртов, циановоодорода, карбоновых кислот. Механизм нуклеофильного присоединения A_N. Присоединение водорода. Условия реакций.

Реакции окисления. Условия, реагенты и продукты реакции.

Реакции полимеризации. Ступенчатая полимеризация ацетилена (получение винилацетилена и бензола). Ацетилен в органическом синтезе. Использование ацетилена в автогенной сварке и резке металлов.

Алкадиены. Получение бутадиена. Получение изопрена. Реакции полимеризации, их значение для получения каучукоподобных веществ. Полимеризация бутадиена. Изопреновое звено в природных соединениях.

Тема 3. Спирты. Альдегиды и кетоны

Гомологический ряд одноатомных спиртов. Общая формула. Структурная изомерия. Номенклатура: историческая, рациональная, систематическая. Первичные, вторичные и третичные спирты.

Методы получения спиртов. Гидролиз галогеналканов. Получение спиртов из альдегидов и кетонов, в том числе с использованием металлорганических соединений. Ферментативные и микробиологические методы получения спиртов.

Физические свойства спиртов. Агрегатное состояние.

Химические свойства одноатомных спиртов. Амфотерность одноатомных спиртов. Кислотные свойства спиртов и полярность связи О-Н. Сравнение кислотных свойств спиртов и воды. Образование алкоголятов (условия) и их отношение к воде. Свойства спиртов как оснований. Сравнение кислотных и основных свойств первичных, вторичных и третичных спиртов. Реакции нуклеофильного замещения в спиртах.

Отдельные представители. Метанол, его отравляющее действие. Этанол, его свойства, применение в фармакологии, биологии и биохимии. Физиологическое действие этанола (необратимое разрушение клеток различных тканей и органов, в первую очередь клеток печени и мозга).

Многоатомные спирты. Двухатомные и трехатомные спирты. Номенклатура. Этиленгликоль.

Глицерин. Химические свойства Кислотные свойства. Реакции замещения. Получение простых и сложных эфиров. Окисление глицерина. Глицерин и его производные в обмене веществ.

Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Методы получения. Получение из дигалогеналканов, ацетиленовых углеводородов, спиртов.

Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакции присоединения по карбонильной группе. Механизм нуклеофильного присоединения (A_N). Присоединение циановодорода. Гидратация. Присоединение спиртов и получение полуацеталей и ацеталей. Присоединения водорода.

Замещение карбонильного кислорода. Реакции полимеризации. Реакции окисления. Окисление альдегидов, условия реакции, окислители. Качественные реакции на альдегиды (реакция «серебряного зеркала» взаимодействие с гидроксидом меди (П), фелинговой жидкостью). Особенности окисления кетонов. Карбонильные соединения в природе и их биологическая роль (ацетон, камфара, ретиналь - альдегид витамина А и др.).

Тема 4. Карбоновые кислоты

Функциональная группа. Общая формула монокарбоновых кислот. Гомологический ряд. Высшие монокарбоновые кислоты. Номенклатура (историческая, рациональная, систематическая) и изомерия. Понятие о кислотных остатках (ацилатах) и кислотных радикалах (ацилах).

Методы получения. Физические свойства монокарбоновых кислот. Химические свойства монокарбоновых кислот.

Сложные эфиры в природе (воска, жиры, масла). Роль в организации клеточных мембран.

Дикарбоновые кислоты предельного ряда. Номенклатура и изомерия. Физические свойства. Химические свойства. Роль дикарбоновых кислот в обмене веществ.

Отдельные представители. Щавелевая кислота. Соли-оксалаты. Использование оксалатов в аналитической химии. Распространение в природе.

Тема 5. Производные углеводородов алифатического ряда со смешанными функциями

Гидроксикарбоновые кислоты и оптическая изомерия

Многоосновные многоатомные оксикислоты: яблочная (оксиянтарная), винная (α,β-диоксиянтарная), лимонная кислоты.

Распространение оксикислот в природе. Молочная кислота и анаэробное окисление глюкозы. Консервирующие свойства молочной кислоты.

Аминокислоты

Функциональные группы. Классификация аминокислот по относительному положению карбоксильной и аминогрупп, по числу карбоксильных и аминогрупп, по характеру радикала, связанного с α- углеродным атомом. Природные α- аминокислоты в качестве строительных блоков природных биополимеров – белков; классификация аминокислот в зависимости от строения боковой цепи. Номенклатура аминокислот (тривиальная и систематическая). Изомерия: структурная и пространственная (оптическая). D(-) – и I(+) – аланин. Распространение в природе и биологическая роль D- и L- аминокислот.

Методы получения аминокислот. Аминирование галогенозамещенных кислот. Гидролиз белков (стандартные условия). Микробиологический синтез природных аминокислот.

Физические свойства. Особенности свойств. Сравнение со свойствами аминов и карбоновых кислот

Химические свойства аминокислот. Амфотерность аминокислот.

Понятие о пептидах и пептидной связи. Пептиды в природе: глутатион, окситоцин и другие, их биологическая роль. Многообразие биологических функций природных пептидов: (пептиды-гормоны, пептиды памяти, пептиды-кофакторы ферментативных реакций и т. д.).

Белки. Строение. Классификация белков. Структура белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Денатурация и ренатурация белков. Биологическая роль.

Углеводы

Функциональные группы в составе углеводов. Определение. Классификация углеводов.

Углеводы в обмене веществ. Важность этого класса соединений для жизни и деятельности человека.

Моносахариды (монозы).

Классификация: по числу углеродных атомов; альдозы и кетозы. Изомерия.

Методы получения моносахаридов. Получение моноз гидролизом олиго-и полисахаридов. Неполное окисление многоатомных спиртов (химическое и энзиматическое). Синтез углеводов растениями (понятие о фотосинтезе).

Химические свойства моносахаридов. Реакции по карбонильной группе. Реакция «серебряного зеркала». Взаимодействие с фелинговой жидкостью. Реакции по гидроксильным группам (взаимодействие циклической формы моноз).

Отдельные представители моносахаридов. Пентозы: рибоза, арабиноза, ликсоза, ксилоза. Рибоза и дезоксирибоза как составные элементы нуклеиновых кислот. Пентозы и природные полисахариды-пентозаны. Гексозы. Глюкоза и ее биологическая роль. Патология, связанная с нарушением уровня глюкозы в крови (диабет). Витамин С в качестве универсального антиоксиданта в организме. Галактоза, манноза, фруктоза; распространение в природе.

Дисахариды (биозы).

Строение дисахаридов. Классификация дисахаридов. Восстанавливающие дисахариды. Мальтоза (солодовый сахар), лактоза (молочный сахар), целлобиоза. Строение. Невосстанавливающие дисахариды. Сахароза (тростниковый или свекловичный сахар). Олигосахариды в природе.

Полисахариды (полиозы, гликаны).

Классификация полиоз: по составу (гомо-и гетерополиозы) и биологическим функциям (резервные, структурные и полиозы с иными биологическими функциями).

Крахмал и гликоген как запасные вещества растений и животных соответственно. Состав и строение. Целюллоза. Состав и строение. Их распространение и биологическая роль.

Тема 6. Ароматические соединения. Гетероциклические соединения

Ароматические системы. Основные отличия ароматических соединений от ненасыщенных циклических соединений. Признаки ароматичности.

Изомерия моно-, ди- и тризамещенных бензола. Правила ориентации. Важнейшие представители: бензол, толуол, ксилолы. Современные представления о строении бензола.

Химические свойства углеводородов ряда бензола. Реакции замещения как наиболее характерные в ряду бензола. Механизм реакции электрофильного замещения в общем виде. Примеры реакций электрофильного замещения. Нитрование бензола и гомологов. Нитрующие агенты. Механизм образования нитроний – катиона. Сульфирование бензола и гомологов. Галогенирование бензола.

Правила ориентации при реакциях электрофильного замещения в ароматическом ряду. Ориентанты I рода (орто-, пара-ориентанты). Активирующее действие ориентантов I рода. Ориентанты II рода (мета-ориентанты). Сравнение реакционной способности монозамещенных гомологов бензола в реакциях электрофильного замещения в зависимости от характера заместителя.

Реакции окисления в ряду бензола. Стойкость бензольного ядра к действию окислителей.

Реакции присоединения. Трудность осуществления реакций присоединения по бензольному ядру. Условия присоединения галогенов. Присоединение водорода.

Производные углеводородов ароматического ряда. Одноатомные фенолы. Природные источники фенола и его гомологов. Физические свойства фенола. Химические свойства фенола.

Гетероциклы. Определение гетероциклов. Классификация.

Пятичленные гетероциклы. Фуран, пиррол и тиофен. Природные соединения, содержащие ядро пиррола. Красящие вещества крови (гемоглобин), зеленых листьев (хлорофилл), пигменты желчи. Гем и его строение; гемин. Понятие о строении гемоглобина и его функциональной роли в организме. Отравляющее действие окиси углерода. Хлорофиллы «а» и «в», понятие о строении. Участие хлорофилла в ассимиляции растениями окиси углерода (IV).

Шестичленные гетероциклы. Пиридин. Биологически активные соединения, содержащие ядро пиридина или пиперидина. Понятие об алкалоидах. Кокаин, никотин. Физиологическое действие. Витамины PP (B_3) (амид никотиновой кислоты), B_6 (пиридоксин: пиридоксаль, пиридоксол,

пиридоксамин), биологическое действие.

Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеотидов. Нуклеозиды. Строение полинуклеотидов. Образование нуклеотида. Образование полинуклеотида. Структура ДНК.

7. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

семестр	Тема занятия	Образовательные технологии, методы и формы обучения
3-4 семестры	Тема 1-6 Тема 1-6	**Лекции** – технология иллюстративно-наглядного обучения (объяснение, беседа, мультимедиа презентация), проблемно-поисковые активные технологии (проблемная лекция). **Практические занятия** – технология иллюстративно-наглядного обучения (объяснение, беседа), учебно-исследовательские активные технологии (подготовка сообщения, самостоятельная работа); тестовая технология; технологии проектирования (исследовательские, расчетные работы).

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

очная форма обучения

Виды самостоятельной работы	Тема	Объем самостоятельной работы	Формы самостоятельной работы
Аудиторная	Темы 1-6		– выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия (в УМКД); – конспектирование излагаемого материала лекции в соответствии с планом; – выполнение письменных тестовых заданий;
Внеаудиторная	Темы 1-6	108	– проработка конспекта лекции; – выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия для внеаудиторной самостоятельной работы (в УМКД); – подготовка сообщения.

заочная форма обучения

Виды самостоятельной работы	Тема	Объем самостоятельной работы	Формы самостоятельной работы
Аудиторная	Темы 1-6		– конспектирование излагаемого материала лекции в соответствии с планом; – выполнение лабораторной работы; – выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия (представлены в УМКД).

Внеаудиторная	Темы 1-6	194	– проработка конспекта лекции; – углубленный анализ научной литературы; – подготовка к лабораторным работам; – подготовка отчета по лабораторным работам; – подготовка сообщения; – выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия (представлены в УМКД).
		25	– подготовка к экзамену

Примерные темы для сообщений

1. Биологическая роль белков.
2. Олигосахариды в природе.
3. Биологическая роль крахмала, гликогена и целлюлозы.
4. Биологическая роль гемоглобина, хлорофилла.
5. Значение витаминов в жизни человека.
6. Влияние алкалоидов на здоровье человека.
7. Природные красители.
8. Природные источники углеводородов. Переработка нефти.
9. Роль русских учёных в истории развития органической химии.
10. Природные полиены: каротиноиды и терпены.
11. Природные циклические системы: витамины (группы A, D) и стероиды (стероидные гормоны, сердечные яды, желчные кислоты).
12. История открытия ароматических соединений и установление их строения.
13. Окраска органических соединений. Теория цветности Витта.
14. Органические соединения как красители и индикаторы.
15. Органические соединения как основа лекарственных препаратов.
16. Органические полимеры и их роль в современной жизни человека.
17. Тонкое строение органических соединений и его влияние на физиологические свойства.
18. Асимметрический синтез органических соединений и его значение.

Примерный перечень литературы для подготовки сообщений

1. Березин, Б. Д. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. — 452 с. — (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-4824-0.
2. Березин, Б.Д. Курс современной органической химии [Текст] : учебное пособие для вузов / Б.Д. Березин, Д.Б. Березин. – М.: Высш. шк., 2001. – 768 с.: ил.
3. Березин, Б.Д. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. — 313 с. — (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-4823-3.
4. Иванов, В.Г. Органическая химия : учебное пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений [Текст] / В.Г. Иванов, В.А. Горленко, О.Н. Гева.- М. : Академия, 2006.- 624 с.
5. Швехгеймер, М.-Г.А. Органическая химия : учеб. для нехимич. спец. вузов [Текст] / М.-Г. А. Швехгеймер, К.И. Кобраков.- М. : Высшая школа, 1994.- 543 с.

Примерный перечень заданий, предусмотренных планом практического занятия для аудиторной самостоятельной работы

I вариант

1. Сколько углеводородов в общей формуле C_5H_{12} содержат в своем составе: а) первичные; б) вторичные; в) третичные; г) четвертичные атомы углерода? Запишите структурные формулы этих

углеводородов, дайте им названия по номенклатуре IUPAC.

2. Дайте определения понятий «изомерия», «изомер», «гомолог», «гомологический ряд». Какие существуют виды изомерии, приведите примеры.
3. Напишите формулы следующих аминокислот: лизин, аспарагин, фенилаланин.
4. Расскажите о строении циклоалканов.
5. Напишите проекционные формулы всех стереотипных альдотетроз. Отметьте изомеры D- и L-рядов. Укажите пары оптических изомеров и диастереомеров.
6. Приведите пример отдельных представителей углеводородов бензольного ряда, укажите их практическое использование.
7. Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме превращений:

$$H_3CCOOH \xrightarrow{а)} A \xrightarrow{б)} Б \xrightarrow{в)} B \xrightarrow{г)} Г \xrightarrow{д)} H_3C\text{-}CH{=}CH\text{-}COOH, \text{ где}$$

а) + PCl_5; б) +H_2 / Pd, t; в) ($NaHCO_3$, H_2O); г) + Ag_2O (NH_3, H_2O); д) ?.

8. Напишите химические формулы природных соединений, содержащих кольцо пиридина (витамин PP, витамин B_6, алкалоиды), укажите их значение.

II вариант

1. Напишите структурные формулы углеводородов: а) 4-изопропилгептана; б) 3-метил-3-этилпентана; в) 1,4-пентадиена; г) 3,3-диэтил-1-гексина; д) 1-хлор-2-метил-1-пропена.
2. Дайте определения терминов «ациклические», «карбоциклические» и «гетероциклические» соединения. Назовите основные классы ациклических соединений, приведите по одному примеру для каждого класса.
3. Приведите пример отдельных представителей альдегидов и кетонов, укажите их практическое использование.
4. Расскажите об оптической изомерии оксикислот.
5. Напишите формулы следующих аминокислот: метионин, гистидин, валин.
6. Приведите примеры структурных формул восстанавливающего и невосстанавливающего дисахаридов, построенных из остатков α-D-глюкозы. Предложите схему гидролиза.
7. Исходя из бензола, получите: а) *м*-динитробензол; б) *м*-нитробензолсульфокислоту; в) *п*-бромнитробензол; г) *м*-бензолдисульфокислоту.
   Исходя из толуола, получите трихлорметилбензол и *п*-бромтолуол.
8. Напишите химические формулы пуриновых и пиримидиновых оснований, укажите их распространение и значение.

III вариант

1. Запишите структурные формулы всех изомеров состава C_7H_{16}, содержащих четвертичные и третичные атомы углерода, дайте им названия по номенклатуре IUPAC.
2. Что называется функциональной группой? Перечислите и назовите все известные вам функциональные группы, изобразите их формулы. В каких классах органических соединений они встречаются?
3. Расскажите о строении бензола. Как влияют заместители на равномерность электронного облака?
4. Напишите формулы следующих аминокислот: глутаминовая кислота, триптофан, серин.
5. Что такое α- и β-циклические формы моносахаридов, формулы Хеуорса? Образование данных форм покажите на примере фруктозы.
6. Приведите пример отдельных представителей предельных двухосновных карбоновых кислот, укажите их нахождение в природе и практическое использование.
7. Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме превращений:

$$H_2NCH_2COOH \xrightarrow{а)} A \xrightarrow{б)} Б \xrightarrow{в)} B \xrightarrow{г)} ?, \text{ где}$$

а) +H_3COCl; б) NaOH (водн.); в) +H_3CCOCl; г) H_2O (H^+).

8. Напишите химическую формулу гемоглобина (гем и глобин), укажите его биологическую роль.

IV вариант

1. Правильно ли названы следующие соединения: а) 3-метилбутан; б) 2,4,4-триметилпентан; в) 3-метил-3-этилгексан; г) 2-этил-3,3-диметилпентан; д) 4-гексен; е) 2-метил-2-бутен; ж) 2,3-диэтил-2-бутен? Напишите структурные формулы этих углеводородов, исправьте неверные названия.

2. Какие системы названий органических соединений вы знаете, каковы их основные правила? На примере двух органических соединений покажите построение названий.

3. Опишите состояние атома углерода в предельных углеводородах. Какие связи встречаются в данных соединениях?

4. Напишите формулы следующих аминокислот: аргинин, изолейцин, тирозин.

5. Сколько оптических изомеров существует для открытой и циклической форм D-глюкозы? Что такое α- и β-циклические формы моносахаридов, как они образуются?

6. Приведите пример отдельных представителей окси- и оксокислот, укажите их нахождение в природе и значение.

7. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме превращений:

$$H_3C\text{-}\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}H\text{-}C{\equiv}CH \xrightarrow{а)} A \xrightarrow{б)} Б \xrightarrow{в)} B \xrightarrow{г)} Г \xrightarrow{д)} Д \xrightarrow{е)} E \xrightarrow{ж)} H_3C\text{-}\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}H\text{-}\underset{\underset{|}{}}{C}H\text{-}CH_2Cl$$

а) $+H_2O$ /$HgSO_4$; б) H_2, t /Ni, в) HBr /H^+, г) +Mg /эфир, д) $H_2C{=}O$, е) $+H_2O$ /H^+, ж) SO_2Cl_2.

8. Напишите химическую формулу хлорофилла (α- и β-), укажите его биологическую роль.

9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результат обучения по дисциплине	Вид контроля и аттестации	Наименование оценочного средства
знать: - знает теоретическую основу органической химии в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основных общеобразовательных программ; - знает основные разделы современной органической химии, фундаментальные принципы строения основных классов органических соединений, характеристику классов и групп, состав, строение и свойства различных классов органических веществ, а так же отдельных наиболее важных представителей органических соединений, их применение в различных отраслях хозяйствования; *уметь:* - умеет планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой; - применяет научные знания в области органической химии в учебной и	**Текущий контроль**	- тест; - контрольная работа; - коллоквиум.
	Промежуточная аттестация	- вопросы к зачету с оценкой (очная форма обучения); - вопросы к экзамену (заочная форма обучения).

профессиональной деятельности; *владеть:* - владеет навыками планирования и проведения учебных занятий; - проводит экспериментальные работы с биологическими объектами; - составляет структурные формулы изомеров, называет органические соединения по различным видам номенклатуры, решает задачи на превращения и взаимопереходы различных классов органических веществ; - выполняет качественные реакции на функциональные группы.		

10. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

10.1. Основная учебная литература

1. Березин, Б.Д. Курс современной органической химии [Текст] : учебное пособие для вузов / Б.Д. Березин, Д.Б. Березин. – М.: Высш. шк., 2001. – 768 с.: ил. – 10 экз.; 1999
2. Горленко, В.А. Органическая химия для бакалавров-биологов : учебное пособие / В.А. Горленко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - М. : МПГУ, 2016. - Ч. 1. - 400 с. : ил. - Библиогр в кн. - ISBN 978-5-4263-0211-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469857
3. Горленко, В.А. Органическая химия : учебное пособие / В.А. Горленко, Л.В. Кузнецова, Е.А. Яныкина ; Московский педагогический государственный университет. - М. : Прометей, 2012. - Ч. I, II. - 294 с. - ISBN 978-5-7042-2345-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=211718
4. Горленко, В.А. Органическая химия : учебное пособие / В.А. Горленко, Л.В. Кузнецова, Е.А. Яныкина. - М. : Прометей, 2012. - Ч. 3, 4. - 413 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7042-2324-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437299
5. Горленко, В.А. Органическая химия : учебное пособие / В.А. Горленко, Л.В. Кузнецова, Е.А. Яныкина. - М. : Прометей, 2012. - Ч. 5, 6. - 397 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7042-2377-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437301
6. Иванов, В.Г. Органическая химия : учебное пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений [Текст] / В.Г. Иванов, В.А. Горленко, О.Н. Гева.- М. : Академия, 2006.- 624 с.
7. Иванов, В. Г. Практикум по органической химии [Текст] : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / В. Г. Иванов, О. Н. Гева, Ю. Г. Гаверова. - Москва : Академия, 2000. - 288 с.- 2002
8. Ким, А.М. Органическая химия : учебное пособие / А.М. Ким ; Новосибирский Государственный Педагогический Университет. - 4-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2004. - 848 с. - ISBN 5-94087-156-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57255
9. Кузнецова, Л.В. Органическая химия : практикум [Текст] / Л.В. Кузнецова, К.К. Власенко.- М. : Альфа, 1995.- 61 с.
10. Органическая химия : учебно-методическое пособие / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет», Кафедра органической химии ; сост. Т.Н. Грищенкова, Г.Е. Соколова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. - 115 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437481
11. Органическая химия [Текст] : практикум : для студентов-заочников биолого-хим. фак.

(специальность "Биология") / Л. В. Кузнецова, К. К. Власенко. - Москва : Альфа, 1995. - 60 с.
12. Органическая химия. Практикум. В 2-х ч [Электронный ресурс] / сост. Анна Гаркушенкосост. , Галина Сагитуллина. Ч. 1. - Электрон. дан. - Омск : Омский государственный университет, 2014. - 96 с. - //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=237522
13. Швехгеймер, М.-Г.А. Органическая химия : учеб. для нехимич. спец. вузов [Текст] / М.-Г. А. Швехгеймер, К.И. Кобраков.- М. : Высшая школа, 1994.- 543 с.

10.2. Дополнительная учебная литература

1. Березин, Б.Д. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. — 313 с. — (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-4823-3. - https://www.biblio-online.ru/book/04667DD1-6733-4775-A9D0-BDFE0324FD83
2. Березин, Б. Д. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. — 452 с. — (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-4824-0. - https://www.biblio-online.ru/book/59897559-C4D8-4DED-9C99-72839A7407D3
3. Грандберг, И. И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии : учебное пособие для академического бакалавриата / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. - 349 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-4381-8. - https://www.biblio-online.ru/book/ECEA3C8C-D46F-4783-A771-1EE2B6BED26C
4. Практикум по органической химии [Электронный ресурс] / А. Ф. Пожарский, А. В. Гулевская, О. В. и др. Дябло. - Электрон. дан. - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2009. - 320 с. - //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240941
5. Практикум по органической химии [Электронный ресурс] / Б. И. Збарский, И. Б. Збарский, А. И. Солнцев. - Электрон. дан. - б.м. : МЕДГИЗ, 1949. - 118 с. : цв. - (Загл. с титул. экрана). - Доступ с сайта ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220326
6. Федоренко, Е. В. Органическая химия [Текст] : учеб. пособие / Е. В. Федоренко, И. В. Богомолова. - Москва : РИОР, 2007. - 347 с.

11. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

11.1. Ресурсы информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Видеоопыты по химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://chemistry-chemists.com/Video.html
2. И.Э. Нифантьев, П.В. Ивченко. Практикум по органической химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа :- http://www.chem.msu.su/rus/teaching/nifantev/2006_praktikum.pdf
3. Книги по химии, программы и химические видеоопыты на Himikatus.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.himikatus.ru/
4. Методы органического синтеза - http://studentbank.ru/view.php?id=53679
5. Мир химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.chem.km.ru/
6. Н.Н. Быкова, А.П. Кузьмин. Органический синтез [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2007/bikova-r.pdf
7. Органическая химия. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://school-collection.edu.ru/catalog/search/?text=%EE%F0%E3%E0%ED%E8%F7%E5%F1%EA%E0%FF+%F5%E8%EC%E8%FF&tg=&context=current&interface=catalog&subject%5B%5D=29&subject%5B%5D=31, свободный. – Загл. с экрана.

8. Органическая химия. Конспект лекций [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://lesar.narod.ru/Learn/chem/Organ_ximiy_Ch3.pdf
9. Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.chem.msu.su
10. Портал химического образования России. Российский химический журнал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.chem.msu.su/
11. Химический портал ChemPort. ru. Литература по химии. Видеоопыты [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.chemport.ru
12. Химический сервер HimHelp.ru: учебные и справочные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www himhelp.ru
13. Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://school-sector.relarn.ru/nsm
14. Электронная библиотека по химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://rushim.ru/books/books.htm
15. Электронная природа химических связей в органических соединениях. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no3-cast-i-elek
16. Электронные учебные материалы на странице кафедры химии сайта ЛГПУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://mipt.ru/education/chair/chemistry/upload/646/praktikum-arpgsr1gywq.pdf
17. Электронный учебник по органической химии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.alhimikov.net/organikbook/menu.html, свободный. – Загл. с экрана.

11.2. Профессиональные базы данных

1. Аналитическая реферативная база данных журнальных статей - БД МАРС.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru – полнотекстовая, реферативная база данных.
3. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) – полнотекстовая база диссертаций.
4. Polpred.com Обзор СМИ http://www.polpred.com – Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД)

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия должны быть направлены на ознакомление студентов с современным состоянием химической науки и ее значением для изучения других дисциплин.

В ходе семинарских занятий необходимо проверять понимание студентами содержания рекомендованной литературы и обращать их внимание на проблемные вопросы курса. Рекомендуется реферировать научную литературу. Особое внимание следует уделить применению теоретических положений курса в практике преподавания общей биологии в средней и высшей школах. На лабораторных занятиях необходимо проверять навыки работы с химическим оборудованием и реактивами, которые базируются на теоретических знаниях. Лабораторные работы выполняются студентами в паре после подробного инструктажа по вопросам техники безопасности. Лабораторные работы целесообразно выполнять "капельным" методом, способствующим привитию студентам аккуратности и точности, сокращению времени на проведение эксперимента, уменьшению расхода реактивов и возможностей возникновения несчастных случаев.

Особое внимание должно быть обращено на проведение практических занятий, посвящённых изучению изомерии и номенклатуры органических соединений, составлению их структурных формул, схем синтезов, их свойств и практического использования (решение задач). Изучая отдельные классы органических соединений, необходимо систематически рассматривать вопросы их токсикологии и

экологии. В процессе изложения программного материала необходимо постоянно обращать внимание студентов на вопросы техники безопасности, охраны труда, санитарии и пожарной безопасности, охраны окружающей среды и бережного отношения к природным ресурсам.

13. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Информационные технологии	Программное обеспечение	Информационные справочные системы
Технологии визуализации Мультимедиа-технологии	MS Office 2007 программа для работы с pdf файлами Adobe Acrobat Professional программа для создания слайд-шоу Microsoft Power Point	
Технологии сбора, хранения, систематизации информации	программа для работы с pdf файлами Adobe Acrobat Professional архиватор WinRAR	Информационные Банки Системы КонсультантПлюс – справочно-правовая система. http://www.consultant.ru/ Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) http://uisrussia.msu.ru/ – тематическая электронная библиотека и база данных для исследований и учебных курсов в области гуманитарных наук. Электронный справочник “Информио” для высших учебных заведений http://www.informio.ru/ универсальный справочник-энциклопедия sci.aha.ru онлайн-энциклопедия encyclopedia.ru универсальный словарь (по отраслям) slovar.plib.ru БСЭ bse.sci-lib.com информационно-правовая система Гарант http://ivo.garant.ru/#/startpage:0
Технологии поиска информации	браузер MozillaFirefox браузер Chrome	Информационные Банки Системы КонсультантПлюс – справочно-правовая система. http://www.consultant.ru/ Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) http://uisrussia.msu.ru/ – тематическая электронная библиотека и база данных для исследований и учебных курсов в области гуманитарных наук. Электронный справочник “Информио” для высших учебных заведений http://www.informio.ru/

		универсальный справочник-энциклопедия sci.aha.ru онлайн-энциклопедия encyclopedia.ru универсальный словарь (по отраслям) slovar.plib.ru БСЭ bse.sci-lib.com информационно-правовая система Гарант http://ivo.garant.ru/#/startpage:0
Технологии обработки информации различных видов	MS Office 2007 программа для работы с pdf файлами Adobe Acrobat Professional программа для создания слайд-шоу Microsoft Power Point	
Коммуникационные технологии	браузер MozillaFirefox браузер Chrome	

14. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации дисциплины оборудована

- учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная посадочными местами по числу студентов (28), рабочим местом преподавателя, в наличии подводка холодной воды и канализации, принудительная вентиляция, вытяжной шкаф, шкафы для хранения оборудования, материалов, текущего запаса химической посуды, реактивов для проведения лабораторного практикума, периодическая таблица Д.И. Менделеева, шкафы для хранения реактивов и материалов, химические реактивы, посуда, приборы для получения и хранения газов (аппараты Киппа); мерная посуда (бюретки, пипетки, мерные колбы, цилиндры, мерные пробирки), химические пробирки; штативы химические, зажимы, пробирки для сжигания, водяные бани, эксикаторы, кристаллизаторы, фарфоровая посуда (тигли, чашки, ступки, пестики сушильный шкаф, набор технических весов и др., оборудование согласно перечню опытов для практических работ и имеющемуся на кафедре списку расхода реактивов и материалов; ноутбук Dell, компьютер, мультимедийный проектор Mitsubishi, экран.