

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 21.06.2024 14:05:17

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0a7e870ac76b9d73665849a66db2c5a4e71d6e9

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНИЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра общей химии



ПРЕДПОСЛАВЛЯЮ
Проректор по учебной работе
Валентин Д.А. / 

« 21.06.2024 » 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

Уровень образования

Высшее – *Бакалавриат*

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Направленность подготовки

Микробиология

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Для приема: *2024*

Уфа – 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО 3 по специальности (направлению подготовки) 06.03.01 – Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 920 от «7 августа» 2020.
- 2) Учебный план по специальности (направлению подготовки) 06.03.01 – Биология, утвержденный Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от «30» мая 2024 г., протокол №5.
- 3) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №145н от «14» марта 2018 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области клинической лабораторной диагностики».

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры общей химии от «19» марта 2024 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой



Мещерякова С.А.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС центра инновационных образовательных программ от «24» апреля 2024 г., протокол №2.

Председатель УМС

Центра инновационных образовательных программ



/ Титова Т.Н.

Разработчики:

Мещерякова С.А., заведующий кафедрой общей химии, д.фарм.н., профессор,
Габбасова И.М., доцент кафедры общей химии, к.х.н.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

стр.

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины	6
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	6
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	6
3.	Содержание рабочей программы	8
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	8
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	9
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	18
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	21
3.5.	Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	22
3.6.	Лабораторный практикум	22
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	25
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	28
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	28
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	31
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	34
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	34
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	35
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	36
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	36
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	37
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	39

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части

Дисциплина изучается на 1-2 курсах в 1-4 семестрах.

Цели изучения дисциплины: овладение основами общей и неорганической химии, физколлоидной химии и химии высокомолекулярных соединений, органической химии.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.	<i>Знает</i> основные физико химические, биологические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач.
	УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию.	<i>Умеет</i> пользоваться учебной, научной и справочной литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности;
	УК-1.3 Критически рассматривает возможные варианты решения задачи.	<i>Владеет</i> методами самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой, навыками выполнения расчетных и экспериментальных задач.
	УК-1.4 Грамотно, логично,	<i>Умеет</i> пользоваться учебной,

	<p>аргументированно формирует собственные суждения и оценки.</p>	<p>научной и справочной литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности; оформлять протоколы лабораторных работ.</p>
<p>ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	<p>УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.</p>	<p><i>Владеет</i> навыками прогнозировать направление и результаты физико-химических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоретические положения.</p>
	<p>ОПК-6.1. Использует знания об основной концепции и методах, современных направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальных проблемах биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований.</p>	<p><i>Знает</i> физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом уровнях.</p>
	<p>ОПК-6.2. Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности.</p>	<p><i>Умеет</i> пользоваться физическим и химическим оборудованием; -производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных</p>

		данных.
	ОПК-6.3. Применяет методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.	<i>Владеет</i> навыками выполнения расчетных и экспериментальных задач; прогнозировать направление и результаты физико-химических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоретические положения.

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: научно-исследовательская

2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

п/ №	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.	-	- пользоваться учебной, научно-технической литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; -самостоятельно работать с учебной,	Тестирование, ситуационные задачи, контрольная работа, собеседование.
УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию.					
УК-1.3 Критически рассматривает возможные варианты решения задачи					

		УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки		научной и справочной литературой	
		УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи			
2.	ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1. Использует знания о основной концепции и методах, современных направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальных проблемах биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований	-	-Определять набор микробиологических тестов при работе с микроорганизмами -Заполнять журналы учета микробиологических исследований установленного образца -Работать с нормативным и документами	Тестирование Ситуационные задачи Контрольная работа, Собеседование
		ОПК-6.2. Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности			
		ОПК-6.3. Применяет методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности			

3. Содержание рабочей программы

3.1 Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры				
		1	2	3	4	
		часов	часов	часов	часов	
1	2	3	4	5	6	
Контактная работа (всего), в том числе:	192/5,33	48	48	48	48	
Лекции (Л)	58/1,61	14	14	14	16	
Практические занятия (ПЗ),	134/3,72	34	34	34	32	
Семинары (С)						
Лабораторные работы (ЛР)						
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:	96/2,67	24	24	24	24	
Реферат (Реф)		4	4	4	2	
Подготовка к занятиям (ПЗ)		4	10	8	3	
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		16	10	12	7	
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		-	-	-	12	
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)		-	-	-	-
	экзамен (Э)	36/1				36
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	324	72	72	72	108
	ЗЕТ	9	2	2	2	3

3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
Модуль 1. Основы химической термодинамики и кинетики			
Химическое равновесие.			
1	УК-1 ОПК-6	Химическая термодинамика и биоэнергетика.	- Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. - Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики. Основные понятия термодинамики. Типы термодинамических систем и процессов. Первое и второе начала термодинамики. Закон Гесса и следствия из него. Энтропия. Энергия Гиббса. Экзергонические и эндергонические процессы в организме
2	УК-1 ОПК-6	Химическое равновесие.	- Химическое равновесие. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Константа химического равновесия. Уравнения изотермы и изобары химической реакции.
3	УК-1 ОПК-6	Химическая кинетика	- Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Классификации реакций в кинетике. - Скорость реакции средняя, истинная скорость. Молекулярность реакции. Порядок реакции. Период полупревращения. - Зависимость скорости реакции от концентрации. Кинетические уравнения нулевого, первого и второго порядков. - Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов. - Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Катализ. Особенности каталитической активности ферментов.
Модуль 2. Учение о растворах			
4	УК-1 ОПК-6	Растворы	- Учение о растворах. Механизм и термодинамика растворения. Растворимость. - Классификация растворов. Способы

			выражения концентраций растворов. Титриметрический анализ. Закон эквивалентов. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Направление ОВР.
5	УК-1 ОПК-6	Коллигативные свойства растворов.	- Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Закон Рауля и следствия из него. Осмотическое давление: закон Вант-Гоффа. Коллигативные свойства растворов сильных электролитов. Плазмолиз. Лизис. Изотонические, гипертонические, гипотонические растворы.
Модуль 3. Обменные реакции в растворах.			
6	УК-1 ОПК-6	Протолитические равновесия и процессы.	- Протонная теория кислот и оснований. Теория Льюиса кислот и оснований. Константы кислотности, основности, связь между константой кислотности и основности в сопряженной протолитической паре, общая константа совмещенного протолитического равновесия. Ионное произведение воды, рН растворов. Гидролиз солей, степень и константа гидролиза. Амфолиты. Кислотность желудочного сока. Роль рН в биологических жидкостях организма
7	УК-1 ОПК-6	Гетерогенные равновесия	- Константа растворимости. Общая константа совмещенного гетерогенного равновесия. Условия образования и растворения осадков. Явление изоморфизма. Применение реакций осаждения в биологии.
8	УК-1 ОПК-6	Буферные растворы	Понятие буферных растворов, классификация кислотно-основных буферных систем, механизм буферного действия. Зона буферного действия и буферная емкость. Расчет рН буферных растворов. Буферные системы организма. Понятие о кислотно-основном состоянии организма.
9	УК-1 ОПК-6	Реакции комплексообразования	- Координационная теория Вернера. Природа химической связи в комплексных соединениях. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Полидентатные лиганды. Хелатирование. Строение гемоглобина, хлорофилла. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константа нестойкости комплекса. Токсическое действие солей тяжелых металлов. Антидоты.
Модуль 4. Строение атома. Химическая связь. Химические элементы биосферы.			
10	УК-1 ОПК-6	Строение атома. Химическая связь.	- Строение атома. Периодичность свойств химических элементов. - Природа химической связи и строение химических соединений. Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная. Межмолекулярные взаимодействия. Количественные характеристики химической связи.

11	УК-1 ОПК-6	Химические элементы биосферы.	Распространенность химических элементов в природе. Макро- и микроэлементы в среде и организме человека. Топография важнейших биогенных элементов в организме человека.
Модуль 5. s-Элементы и их соединения			
12	УК-1 ОПК-6	Водород. S-Элементы IA-группы.	<ul style="list-style-type: none"> - Общая характеристика s-элементов. - Водород: положение в периодической системе, строение электронной оболочки, изотопный состав. Простое вещество - молекулярный водород. - Соединения водорода: вода, пероксид водорода. - Биологическая роль важнейших соединений водорода. - Общая характеристика s-элементов IA-группы: строение электронной оболочки, периодичность изменения свойств, валентность, нахождение в природе, содержание в организме. Простые вещества - щелочные металлы. - Основные типы соединений: галогениды, кислородсодержащие соединения: оксиды, пероксиды, надпероксиды, гидроксиды, соли кислородсодержащих кислот. Биологическая роль s-элементов IA-группы.
13	УК-1 ОПК-6	S-Элементы IIA-группы.	<ul style="list-style-type: none"> - Общая характеристика s-элементов IIA-группы: строение электронной оболочки, периодичность изменения свойств, валентность, нахождение в природе, содержание в организме. Простые вещества - щелочно-земельные металлы. Бериллий, магний. - Основные типы соединений: галогениды, кислородсодержащие соединения: оксиды, гидроксиды, соли кислородсодержащих кислот, комплексные соединения. - Биологическая роль s-элементов IIA-группы.
Модуль 6. p-Элементы и их соединения			
14	УК-1 ОПК-6	p-Элементы IIIA, IVA - и VA-групп	<ul style="list-style-type: none"> - Общая характеристика p-элементов - Общая характеристика p-элементов IIIA-группы: строение электронной оболочки, периодичность изменения свойств, валентность, нахождение в природе, содержание в организме. Простые вещества. - Химические свойства кислородсодержащих соединений: оксидов, кислот, гидроксидов, солей. - Биологическая роль p-элементов IIIA-группы. - Общая характеристика p-элементов IVA-группы: строение электронной оболочки, периодичность изменения свойств, валентность, нахождение в природе, содержание в организме. Простые вещества. - Химические свойства кислородсодержащих соединений углерода и кремния: оксидов,

			<p>кислот, солей.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Химические свойства соединений олова и свинца. - Биологическая роль р-элементов VA- группы. - Общая характеристика р-элементов VA-группы: строение электронной оболочки, периодичность изменения свойств, валентность, нахождение в природе, содержание в организме. - Простые вещества - азот, фосфор, мышьяк. - Химические свойства соединений азота: аммиак, кислородные соединения. - Химические свойства соединений фосфора: оксиды, кислоты, соли. - Биологическая роль р-элементов VA- группы.
15	УК-1 ОПК-6	Р-Элементы VIA - и VIIA-групп	<ul style="list-style-type: none"> - Общая характеристика р-элементов VIA-группы (халькогенов): строение электронной оболочки, периодичность изменения свойств, валентность, нахождение в природе, содержание в организме. - Химические свойства важнейших соединений кислорода. - Химические свойства важнейших соединений серы: сульфиды, оксиды, кислоты, соли. - Химические свойства важнейших соединений селена и теллура. - Биологическая роль р-элементов VIA- группы. - Общая характеристика р-элементов VIIA-группы (галогенов): строение электронной оболочки, периодичность изменения свойств, валентность, нахождение в природе, содержание в организме. - Галогены, галогеноводороды, галогениды, комплексы. - Кислородные кислоты хлора и их соли. - Биологическая роль р-элементов VIIA- группы.
Модуль 7. d-Элементы и их соединения			
16	УК-1 ОПК-6	d-Элементы IB - и IIB-групп	<ul style="list-style-type: none"> - Строение атома. Периодичность свойств химических элементов. - Природа химической связи и строение химических соединений. Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная. Межмолекулярные взаимодействия. Количественные характеристики химической связи.
17	УК-1 ОПК-6	d-Элементы IVB -, VIIIB- и VIIIIB-групп	<ul style="list-style-type: none"> - Общая характеристика d-элементов VIIB-группы: строение электронной оболочки, периодичность изменения свойств, валентность, нахождение в природе, содержание в организме. - Химические свойства важнейших соединений хрома: оксидов, гидроксидов, солей. - Биологическая роль d-элементов VIIB-группы. - Общая характеристика d-элементов VIIIB-

			<p>группы: строение электронной оболочки, периодичность изменения свойств, валентность, нахождение в природе, содержание в организме.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Химические свойства кислородных соединений марганца. - Биологическая роль d-элементов VIIIБ-группы. - Общая характеристика d-элементов VIIIБ-группы (семейств железа и семейство платины): строение электронной оболочки, периодичность изменения свойств, валентность, нахождение в природе, содержание в организме. - Химические свойства соединений железа, кобальта и никеля. - Биологическая роль d-элементов VIIIБ-группы. - Общая характеристика d-элементов VIIIБ-группы: строение электронной оболочки, периодичность изменения свойств, валентность, нахождение в природе, содержание в организме. - Химические свойства кислородных соединений марганца. Биологическая роль d-элементов VIIIБ-группы.
Модуль 8. Электрохимические процессы			
18	УК-1 ОПК-6	Электропроводность растворов электролитов.	<ul style="list-style-type: none"> - Электропроводность. Скорость движения ионов. Удельная электропроводность (удельная электрическая проводимость) растворов электролитов. - Закон независимого движения ионов Кольрауша. Предельные подвижности ионов. Значение электропроводности в биологии. Кондуктометрия.
19	УК-1 ОПК-6	Электродные процессы	<p>Электродные и окислительно-восстановительные потенциалы.</p> <p>Уравнение Нернста.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Классификация электродов. Водородный электрод. Электроды сравнения: каломельный, хлорсеребряный. Ионоселективные электроды. - Окислительно-восстановительные системы. Уравнение Петерса. Потенциометрия.
Модуль 9. Физическая химия поверхностных явлений			
20	УК-1 ОПК-6	Поверхностные явления и адсорбция	<ul style="list-style-type: none"> - Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Правило Дюкло-Траубе. Поверхностные явления и адсорбция. Классификация поверхностно-активных веществ по их строению и механизму действия. - Виды адсорбции. Адсорбция на границе раздела жидкость-газ. Уравнения Гиббса, Фрейндлиха, Лэнгмюра. Ориентация молекул в поверхностноактивном слое и структура биологических мембран. - Адсорбция на границе раздела твердое тело -

			<p>газ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Адсорбция на границе раздела твердое тело - раствор. Молекулярная адсорбция. Адсорбция сильных электролитов. Правило Фаянса. Ионнообменная адсорбция. Обменная емкость ионитов. Адгезия и когезия. Смачивание. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Практическое значение явлений капиллярности и смачивания
21	УК-1 ОПК-6	Хроматография.	<ul style="list-style-type: none"> - Адсорбционная, распределительная, ионнообменная, хемосорбционная и молекулярно-ситовая хроматография. - Классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию применяющихся фаз: жидкостная, газовая хроматография. Классификация хроматографических методов с точки зрения техники эксперимента: колоночная, бумажная, тонкослойная хроматография.
Модуль 10. Физическая химия дисперсных систем			
22	УК-1 ОПК-6	Получение и свойства дисперсных систем.	<ul style="list-style-type: none"> - Дисперсные системы и их классификация. - Методы получения и очистки коллоидных систем. - Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем: броуновское движение, диффузия. осмотическое давление, седиментация. - Оптические свойства. - Электрические свойства дисперсных систем. Строение мицелл.
23	УК-1 ОПК-6	Устойчивость дисперсных систем.	<ul style="list-style-type: none"> - Виды устойчивости: агрегативная, кинетическая, конденсационная. - Теория коагуляции. - Коллоидная защита - Коллоидные поверхностно-активные вещества (ПАВ). Аэрозоли. Суспензии. Эмульсии.
Модуль 11. Физическая химия высокомолекулярных соединений (ВМС)			
24	УК-1 ОПК-6	Свойства растворов ВМС	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация и структура ВМС. - Методы получения ВМС. - Свойства растворов ВМС. Набухание и растворение. Вязкость. Коллигативные свойства. Мембранное равновесие Доннана. - Полиамфолиты, изоэлектрическая точка полиамфолитов и методы ее измерения. - Устойчивость растворов ВМС. Гели. Желатинообразование. Физико-химические свойства гелей. Биологическое значение процессов старения и набухания гелей.
Модуль 12. Теоретические аспекты органической химии.			
25	УК-1 ОПК-6	Теоретические аспекты органической химии	<ul style="list-style-type: none"> - Атомная и молекулярная орбитали. Электронное строение атома углерода в основном и возбужденном состояниях. Типы гибридизации и строение молекул.

			<ul style="list-style-type: none"> - Типы химических связей в органических молекулах. Ковалентные σ и π -связи. Строение двойных и тройных связей; их основные характеристики. - Понятие первичного, вторичного, третичного и четвертичного атома углерода. -Функциональные группы биологически важных соединений. Основные классы органических соединений. Принципы международной номенклатуры. - Сопряжение. Типы сопряжения. Ароматические соединения. Ароматичность. Критерии ароматичности (бензол, пиррол, пиридин, пурин).
26	УК-1 ОПК-6	Взаимное влияние атомов органических соединений. Изомерия	<ul style="list-style-type: none"> - Электронные эффекты заместителей: индуктивный и мезомерный. - Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. - Влияние заместителей на реакционную способность производных бензола. Ориентирующее влияние заместителей. - Основные понятия: субстрат, реакционный центр, реагент, радикал, электрофил, нуклеофил, кислота, основание, окислитель, восстановитель. - Кислотные и основные свойства органических соединений. Теории Бренстеда-Лоури, Льюиса. Типы органических кислот. Факторы, определяющие кислотность и основность. -Изомерия: структурная (положения кратных связей, функциональных групп, гетероатомов); пространственная (геометрическая, оптическая)
Модуль 13. Химические основы биологического взаимодействия органических соединений			
27	УК-1 ОПК-6	Классификация и механизм органических реакций.	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация реакций в органической химии. - Промежуточные частицы: свободные радикалы, карбокатионы, карбанионы; их электронное строение и факторы стабильности. - Гомолитический и гетеролитический разрыв химической связи. Типы реагентов в органической химии. - Реакции радикального замещения (SR). - Особенности реакционной способности малых циклов, реакции замещения в средних циклах. Реакции электрофильного присоединения (AE) в ряду алкенов и алкинов. Правило Марковникова и его объяснение с позиции электронных представлений. - Особенности реакций AE в сопряженных диенах. - Реакции электрофильного замещения (SE) в аренах: галогенирование, нитрование, сульфирование, ацилирование, алкилирование.

			<p>- Влияние электронодонорных и электроно-акцепторных заместителей на направление и скорость реакций S_E в бензольном ядре.</p> <p>Реакционная способность спиртов, эфиров, фенолов и тиолов.</p>
28	УК-1 ОПК-6	<p>Биологически важные реакции карбонильных соединений.</p> <p>Карбоновые кислоты.</p>	<p>- Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Электронное строение карбонильной группы. Реакционные центры в молекулах альдегидов и кетонов.</p> <p>- Химические свойства альдегидов и кетонов: присоединений спиртов, тиолов, воды, циановодородной кислоты, аминов, гидразинов и их производных.</p> <p>- Реакции конденсации. Реакции окисления и восстановления. Реакции диспропорционирования.</p> <p>- Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Классификация. Номенклатура.</p> <p>Электронное строение карбоксильной группы и карбоксилат-аниона. Реакционные центры карбоновых кислот и их производных.</p> <p>- Нуклеофильное замещение у sp^2 - гибридного атома углерода карбоксильной группы. Образование хлорангидридов, ангидридов, сложных эфиров, амидов, гидразидов, нитрилов и обратные им реакции гидролиза.</p> <p>Свойства дикарбоновых кислот: повышенная кислотность первых гомологов, склонность к декарбоксилированию, циклизация.</p>
Модуль 14. Низкомолекулярные органические соединения и биополимеры.			
29	УК-1 ОПК-6	<p>Гетерофункциональные органические соединения</p>	<p>- Основные классы гетерофункциональных соединений: аминокислоты, аминокиспирты, оксикислоты, оксокислоты.</p> <p>- Химические свойства гетерофункциональных соединений, обусловленные наличием различных функциональных групп. Специфические реакции.</p> <p>- Кето-енольная таутомерия на примере ацетоуксусной кислоты и ацетоуксусного эфира.</p> <p>- п-Аминобензойная, салициловая, сульфаниловая кислоты и их производные.</p> <p>Функциональные производные угольной Кислоты.</p>
30	УК-1 ОПК-6	<p>Биологически активные гетероциклические соединения.</p> <p>Нуклеиновые кислоты.</p>	<p>- Гетероциклы: определение, классификация.</p> <p>- Пятичленные гетероциклы: классификация, номенклатура. Гетероциклы с одним (пиррол, тио-фен, фуран) и двумя (имидазол, пиразол, тиазол, оксазол) гетероатомами. Конденсированные гетероциклы (индол, бензимидазол).</p>

			<ul style="list-style-type: none"> - Ароматические свойства гетероциклов (пиррол, имидазол). - Кислотные свойства гетероциклов, содержащих пиррольный атом азота (пиррол, индол, имидазол, пиразол). - Реакции электрофильного замещения. Особенности реакций нитрования и сульфирования ацидофобных гетероциклов. - Шестичленные гетероциклы с одним (пиридин, пиран) и двумя (пиримидин, пиридазин, пиразин) гетероатомами, их конденсированные системы (хинолин, изохинолин, пурин). - Пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин) и пуриновые (гуанин, аденин) основания, их лактамные формы. - Химические свойства пиридина. Алкилпиридиновый ион и его взаимодействие с гидрид-ионом как химическая основа действия кофермента НАД⁺. <p>Нуклеозиды. Нуклеотиды. Строение мононуклеотидов, образующих нуклеиновые кислоты. Гидролиз нуклеотидов.</p>
31	УК-1 ОПК-6	<p>α-Аминокислоты. Белки. Углеводы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Химические свойства α-аминокислот по карбоксильной и аминогруппам. Специфические свойства: отношение к нагреванию, комплексообразование. Качественные реакции. - Реакции трансаминирования и восстановительного аминирования, дезаминирования, декарбоксилирования, окисления тиольных групп. - Структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз белков. - Классификация и строение моносахаридов. Основные представители пентоз (рибоза и ксилоза), гексоз (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза), дезоксисахаров (2-дезоксирибоза). - Цикло-оксо-таутомерия. Химические свойства моносахаридов: восстановление, окисление, образование эфиров. - Ди- и полисахариды. Восстанавливающие (мальтоза, лактоза, целлобиоза) и невосстанавливающие (сахароза) дисахариды. Отношение к гидролизу. Важнейшие гомополисахариды: крахмал (амилоза, амилопектин), гликоген, целлюлоза, декстрины, пектиновые вещества и гетерополисахариды: гепарин, гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат.
32	УК-1 ОПК-6	<p>Омыляемые и неомыляемые липиды.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Структурные компоненты липидов: высшие жирные кислоты, спирты. Природные высшие жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая.

			<ul style="list-style-type: none"> - Простые липиды: воски, триацилглицерины (жиры и масла), церамиды. - Сложные липиды. Фосфолипиды: глицерофосфолипиды - фосфатиды (фосфатедилсерины, фомфатидилколамины, фосфатидилхолины) - Сфинголипиды: сфингомиелины, гликолипиды (цереброзиды, ганглиозиды) - Терпены Стероиды
--	--	--	---

3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, в т.ч. самостоятельная работа обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	Всег	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Химическая термодинамика и биоэнергетика.	2	4		2	8	Ситуационные задачи
2	1	Химическое равновесие.	1	2		2	5	Тестирование
3	1	Химическая кинетика.	1	4		3	8	Ситуационные задачи
4	1	Контрольная работа по модулю 1		2			2	Контрольная работа, собеседование.
5	1	Растворы.	2	6		4	12	Ситуационные задачи
6	1	Коллигативные свойства растворов.	2	2		2	6	Ситуационные задачи
7	1	Контрольная работа по модулю 2		2			2	Контрольная работа, собеседование.
8	1	Протолитические равновесия и процессы	1	2		4	7	Тестирование, ситуационные задачи
9	1	Гетерогенные равновесия.	1	2		2	5	Тестирование
10	1	Буферные растворы.	2	4		3	9	Ситуационные задачи, тестирование
11	1	Реакции комплексообразования	2	2		2	6	Тестирование

12	1	Контрольная работа по модулям 1-3		2			2	Контрольная работа, собеседование.
13	2	Строение атома. Химическая связь.	1	2		2	5	Тестирование
14	2	Химические элементы биосферы.	1			1	2	Собеседование
15	2	Водород. s-Элементы IA-группы.	2	4		3	9	Тестирование
16	2	s-Элементы IIА-группы	2	2		3	7	Тестирование, ситуационные задачи
17	2	Контрольная работа по модулям 4 и 5		2			2	Контрольная работа, собеседование.
18	2	p-Элементы IIIA, IVA - и VA-групп	2	6		6	14	Тестирование, ситуационные задачи
19	2	p-Элементы VIA - и VIIA-групп	2	4		3	9	Тестирование, ситуационные задачи
20	2	Контрольная работа по модулю 6		2			2	Контрольная работа, собеседование.
21	2	d-Элементы IB- и IIB-групп	2	4		3	9	Ситуационные задачи
22	2	d-Элементы IVB-, VIB- и VIIB-групп	2	6		3	11	Ситуационные задачи
23	2	Контрольная работа по модулям 4-7		2			2	Контрольная работа, собеседование.
24	3	Электропроводность растворов электролитов.	2	4		3	9	Тестирование, ситуационные задачи
25	3	Электродные процессы	2			3	5	Тестирование
26	3	Контрольная работа по модулю 8		2			2	Контрольная работа, собеседование.
27	3	Поверхностные явления и адсорбция.	2	8		5	15	Тестирование
28	3	Хроматография.	2	2		3	7	Собеседование
29	3	Контрольная работа по модулю 9		2			2	Контрольная работа, собеседование.

30	3	Получение и свойства дисперсных систем.	2	4		4	10	Тестирование, ситуационные задачи
31	3	Устойчивость дисперсных систем.	2	4		3	9	Тестирование
32	3	Контрольная работа по модулю 10		2			2	Контрольная работа, собеседование.
33	3	Свойства растворов ВМС	2	4		3	9	Ситуационные задачи
34	3	Контрольная работа по модулям 8-11		2			2	Контрольная работа, собеседование.
35	4	Теоретические аспекты органической химии	2			3	5	Собеседование, типовые задачи.
36	4	Взаимное влияние атомов органических соединений. Изомерия	2	2		3	7	Ситуационные задачи
37	4	Классификация и механизм органических реакций.	2	6		3	11	Тестирование
38	4	Биологически важные реакции карбонильных соединений. Карбоновые кислоты.	2	4		3	9	Тестирование, ситуационные задачи
39	4	Контрольная работа по модулям 12 и 13		2			2	Контрольная работа, собеседование.
40	4	Гетерофункциональные органические соединения.	2	2		3	7	Тестирование
41	4	Биологически активные гетероциклические соединения. Нуклеиновые	2	4		3	9	Тестирование
42	4	а-Аминокислоты. Белки. Углеводы.	2	6		3	11	Письменная работа.
43	4	Омыляемые и неомыляемые	2	2		3	7	Письменная работа.
44	4	Контрольная работа по модулю 14		2			2	Контрольная работа, собеседование.
45	4	Экзамен					36	Аттестация по практическим навыкам, итоговое тестирование, собеседование, ситуационные задачи
		ИТОГО:	58	134		96	324	

*Примечание: в том числе практическая подготовка (ПП)

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины	Семестр			
		1	2	3	4
1	2	3	4	5	6
1	Химическая термодинамика и биоэнергетика.	2			
2	Химическое равновесие. Химическая кинетика.	2			
3	Растворы	2			
4	Коллигативные свойства растворов	2			
5	Протолитические равновесия и процессы. Гетерогенные равновесия	2			
6	Буферные системы.	2			
7	Реакции комплексообразования	2			
8	Строение атома. Химическая связь. Химические элементы биосферы.		2		
9	Водород. s-Элементы IA-группы.		2		
10	s-Элементы IIА-группы		2		
11	p-Элементы IIIА-, IVА- и VА- групп		2		
12	p-Элементы VIА- и VIIА- групп		2		
13	d-Элементы IB- и IIB-групп		2		
14	d-Элементы IVB-, VB- и VIB-групп		2		
15	Электропроводность растворов электролитов			2	
16	Электродные процессы			2	
17	Поверхностные явления и адсорбция.			2	
18	Хроматография.			2	
19	Получение и свойства дисперсных систем			2	
20	Устойчивость дисперсных систем			2	
21	Свойства растворов ВМС			2	
22	Теоретические аспекты органической химии				2
23	Взаимное влияние атомов органических соединений. Изомерия				2
24	Классификация и механизм органических реакций				2
25	Биологически важные реакции карбонильных соединений. Карбоновые кислоты				2
26	Гетерофункциональные органические соединения.				2
27	Биологически активные гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты				2
28	α-Аминокислоты. Белки. Углеводы				2
29	Омыляемые и неомыляемые липиды				2
	ИТОГО:	58			

3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля) - не предусмотрены.

3.6. Лабораторный практикум

№ п/п	Семестр	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	1	Основы химической термодинамики и кинетики. Химическое равновесие.	Химическая термодинамика.	4
2.	1	Основы химической термодинамики и кинетики. Химическое равновесие.	Химическое равновесие.	2
3.	1	Основы химической термодинамики и кинетики. Химическое равновесие.	Химическая кинетика.	4
4.	1	Основы химической термодинамики и кинетики. Химическое равновесие.	Контрольная работа по модулю 1.	2
5.	1	Учение о растворах.	Способы выражения концентрации растворов	2
6.	1	Учение о растворах	Кислотно-основное титрование	2
7.	1	Учение о растворах	Окислительно-восстановительные реакции	2
8.	1	Учение о растворах.	Коллигативные свойства растворов.	2
9.	1	Учение о растворах.	Контрольная работа по модулю 2.	2
10.	1	Обменные реакции в растворах.	Гидролиз.	2
11.	1	Обменные реакции в растворах.	Гетерогенные равновесия.	2
12.	1	Обменные реакции в растворах.	Буферные растворы.	4
13.	1	Обменные реакции в растворах.	Реакции комплексообразования	2
14.	1	Обменные реакции в растворах.	Контрольная работа по модулям 1-3	2
15.	2	Строение атома. Химическая связь. Химические элементы биосферы	Строение атома. Химическая связь.	2
16.	2	s-Элементы и их соединения	Водород. s-Элементы IA-группы	4
17.	2	s-Элементы и их соединения	s-Элементы IIA-группы	2
18.	2	s-Элементы и их соединения	Контрольная работа по модулям 4 и 5	2
19.	2	p-Элементы и их соединения	p-Элементы IIIA-группы	2
20.	2	p-Элементы и их соединения	p-Элементы IVA-группы	2
21.	2	p-Элементы и их соединения	p-Элементы VA-группы	2

22.	2	p-Элементы и их соединения	p-Элементы VIA-группы	2
23.	2	p-Элементы и их соединения	p-Элементы VIIA-группы	2
24.	2	p-Элементы и их соединения	Контрольная работа по модулю 6	2
25.	2	d-Элементы и их соединения	d- Элементы IB-группы.	2
26.	2	d-Элементы и их соединения	d- Элементы IIB-группы.	2
27.	2	d-Элементы и их соединения	d- Элементы IIB-группы.	2
28.	2	d-Элементы и их соединения	d- Элементы VIIIB-группы.	2
29.	2	d-Элементы и их соединения	d- Элементы VIIIIB-группы.	2
30.	2	d-Элементы и их соединения	Контрольная работа по модулям 4-7	2
31.	3	Электрохимические процессы.	Электропроводность растворов электролитов	2
32.	3	Электрохимические процессы.	Кондуктометрия	2
33.	3	Электрохимические процессы.	Контрольная работа по модулю 8	2
34.	3	Физическая химия поверхностных явлений.	Построение изотермы поверхностного натяжения и изотермы адсорбции	2
35.	3	Физическая химия поверхностных явлений.	Измерение адсорбции уксусной кислоты на активированном угле	2
36.	3	Физическая химия поверхностных явлений.	Влияние различных факторов на адсорбцию из растворов	2
37.	3	Физическая химия поверхностных явлений.	Определение объемной емкости ионов	2
38.	3	Физическая химия поверхностных явлений.	Хроматография	2
39.	3	Физическая химия поверхностных явлений.	Контрольная работа по модулю 9	2
40.	3	Физическая химия дисперсных систем	Получение и свойства дисперсных систем	4
41.	3	Физическая химия дисперсных систем	Определение порога коагуляции. Коллоидная защита. Пептизация	4
42.	3	Физическая химия дисперсных систем	Контрольная работа по модулю 10	2
43.	3	Физическая химия высокомолекулярных соединений (ВМС)	Свойства растворов ВМС	2
44.	3	Физическая химия высокомолекулярных соединений (ВМС)	Определение молекулярной массы ВМС	2
45.	3	Физическая химия высокомолекулярных соединений (ВМС)	Контрольная работа по модулям 8-10	2
46.	4	Теоретические аспекты органической химии	Взаимное влияние атомов органических соединений. Изомерия	2
47.	4	Химические основы биологического взаимодействия органических соединений.	Реакции электрофильного присоединения и замещения в органической химии	2
48.	4	Химические основы биологического взаимодействия органических соединений.	Реакционная способность спиртов, эфиров и фенолов.	2
49.	4	Химические основы биологического взаимодействия органических соединений.	Кислотно-основные свойства органических соединений	2

50.	4	Химические основы биологического взаимодействия органических соединений.	Биологически важные реакции карбонильных соединений.	2
51.	4	Химические основы биологического взаимодействия органических соединений.	Карбоновые кислоты и их функциональные производные.	2
52.	4	Химические основы биологического взаимодействия органических соединений.	Контрольная работа по модулям 12 и 13	2
53.	4	Низкомолекулярные органические соединения и биополимеры.	Гетерофункциональные органические соединения	2
54.	4	Низкомолекулярные органические соединения и биополимеры.	Пятичленные гетероциклические соединения	2
55.	4	Низкомолекулярные органические соединения и биополимеры.	Шестичленные гетероциклические соединения.	2
56.	4	Низкомолекулярные органические соединения и биополимеры.	Нуклеиновые кислоты.	2
57	4	Низкомолекулярные органические соединения и биополимеры.	α-Аминокислоты. Пептиды. Белки.	2
58	4	Низкомолекулярные органические соединения и биополимеры.	Моносахариды	2
59	4	Низкомолекулярные органические соединения и биополимеры.	Ди- и полисахариды	2
60	4	Низкомолекулярные органические соединения и биополимеры.	Омыляемые и неомыляемые липиды	2
61	4	Низкомолекулярные органические соединения и биополимеры.	Контрольная работа по модулю 14	2
		ИТОГО:		134

3.7. Самостоятельная работа обучающегося.

3.7.1. Виды СР (аудиторная работа) не предусмотрена

3.7.1. Виды СР (внеаудиторная работа)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	1	Химическая термодинамика и биоэнергетика. 1.1. Значение первого закона термодинамики для изучения биологических	Конспектирование источников, подготовка к практическому занятию	2
2.		Химическое равновесие. 2.1. Равновесные концентрации. Константа химического равновесия.	Выполнение практических заданий (ПЗ)	2
3.		Химическая кинетика. 3.1. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов, температуры, давления	Выполнение письменного задания в виде ситуационных задач (ПТК)	3
4.		Растворы. 4.1. Закон эквивалентов. 4.2. Способы выражения концентрации растворов	Конспектирование источников, подготовка к практическому занятию	4
5.		Коллигативные свойства растворов. 5.1. Осмотическое давление 5.2. Изменение температуры замерзания и кипения растворов 5.3. Относительное понижение давления насыщенного пара над раствором	Выполнение письменного задания в виде ситуационных задач (ПТК)	2
6.		Протолитические равновесия и реакции 6.1. Роль электролитов в процессах жизнедеятельности 6.2. Расчет величины рН растворов электролитов.	Выполнение письменного задания в виде ситуационных задач (ПТК).	4
7.		Гетерогенные равновесия. 7.1. Условия образования и растворения осадков	Выполнение практических заданий (ПЗ)	2
8.		Буферные растворы. 8.1. Буферные системы организма	Чтение учебной литературы, текстов лекций	2
9.		Реакции комплексообразования 9.1. Изомерия и номенклатура комплексных соединений 9.2. Устойчивость комплексов	Выполнение тестов и письменного задания в виде ситуационных задач (ПТК)	3
ИТОГО часов в семестре:				24
10. 11.	2	10. Строение атома. Химическая связь. Химические элементы биосферы 11. Направленность ковалентной связи. Гибридизация	Выполнение практических заданий (ПЗ) Выполнение практических заданий (ПЗ)	3

12.		Водород. s-Элементы IA-группы. 12.1. Биологическая роль важнейших соединений водорода и их применение в медицине 12.2. Биологическая роль s-элементов IA-группы и их применение в медицине	Конспектирование источников, подготовка к практическому занятию	2
13.		s-Элементы IIА-группы 13.1. Биологическая роль соединений магния, кальция, стронция и бария	Выполнение практических заданий (ПЗ)	4
14.		p-Элементы IIIА-, IVА- и VА- групп. 14.1. Биологическая роль соединений p-элементов IIIА-, IVА- и VА- групп	Выполнение письменного задания в виде ситуационных задач (ПТК).	6
15.		p-Элементы VIА- и VIIА- групп. 15.1. Биологическая роль p-элементов VIА- и VIIА- групп	Выполнение практических заданий (ПЗ)	3
16.		d-Элементы IB- и IIB- групп. 16.1. Биологическая роль соединений d-элементов IE- и IIB- групп	Конспектирование источников, подготовка к практическому занятию	2
17.		d-Элементы ГУБ-, VII Б- и VIII Б- групп. 17.1. Биологическая роль соединений марганца и железа 17.2. Химические свойства биогенных элементов	Выполнение тестов и письменного задания в виде ситуационных задач (ПТК)	4
ИТОГО часов в семестре:				24
18.	3	Электропроводность растворов электролитов. 18.1. Удельная и молярная электропроводности.	Выполнение письменного задания в виде ситуационных задач (ПТК).	4
19.		Электродные процессы 19.1. Электродвижущая сила (ЭДС) гальванических элементов	Выполнение письменного задания в виде ситуационных задач (ПТК).	4
20.		Поверхностные явления и адсорбция. 20.1. Структура биологических мембран 20.2. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества	Конспектирование источников, подготовка к практическому занятию	2
21.		Хроматография. 21.1. Применение хроматографии в медуко-биологических исследованиях	Конспектирование источников, подготовка к практическому занятию	2
22.		Получение и свойства дисперсных систем. 22.1. Строение коллоидных частиц	Выполнение письменного задания в виде ситуационных задач и тестовых заданий (ПЗ).	4
23.		Устойчивость дисперсных систем. 23.1. Порог коагуляции. Коагулирующая способность	Выполнение письменного задания в виде ситуационных задач (ПТК).	4
24.		Свойства растворов ВМС 24.1. Физико-химические свойства растворов ВМС	Выполнение письменного задания в виде ситуационных задач и тестовых заданий (ПЗ).	4
ИТОГО часов в семестре:				24

25.	4	Теоретические аспекты органической химии 25.1. Строение и номенклатура органических соединений	Выполнение письменного задания (ПЗ)	3
26.		Взаимное влияние атомов органических соединений. Изомерия	Конспектирование источников, подготовка к практическому занятию	2
27.		Классификация и механизм органических реакций.	Выполнение письменного задания в виде ситуационных задач (ПТК).	3
28.		Биологически важные реакции карбонильных соединений. Карбоновые кислоты.	Конспектирование источников, подготовка к практическому занятию	3
29.		Гетерофункциональные органические соединения.	Выполнение практических заданий (ПЗ)	3
30.		Биологически активные гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.	Чтение учебной литературы, текстов лекций	3
31.		α-Аминокислоты. Белки. Углеводы 31.1. Свойства аминокислот 31.2. Свойства углеводов Структура белков	Выполнение практических заданий (ПЗ)	3
32.		Омыляемые и неомыляемые липиды.	Конспектирование источников, подготовка к практическому занятию	4
ИТОГО часов в семестре:				24

3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов.

Семестр № 1

1. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики. Термодинамическая система. Классификация термодинамических систем: по составу, характеру обмена веществом и энергией с окружающей средой

2. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Осмос в процессах жизнедеятельности. Изотонические, гипер- и гипотонические растворы. Онкотическое давление. Лизис, гемолиз, плазмолиз. Изотонический коэффициент

3. Буферные системы организма. Нарушение кислотно-основного состояния организма. Ацидоз. Алкалоз. Виды ацидоза и алкалоза

Семестр № 2

1. Химические элементы биосферы. Классификация биогенных элементов

2. Химические свойства кислородсодержащих соединений бора: оксида, кислот, солей. Химические свойства кислородсодержащих соединений галлия, индия, таллия и их биологическая роль

3. Общая характеристика элементов VIIA-группы (галогенов): строение электронной оболочки, периодичность изменения свойств, валентность, содержание в организме. Биологическая роль соединений фтора

Семестр № 3

1. Адсорбция электролитов. Лиотропные ряды ионов. Правило Фаянса. Избирательная адсорбция. Ионообменная адсорбция ее применение в биологии

2. Хроматография. Виды хроматографии: адсорбционная, распределительная, ионообменная, хемосорбционная. Классификация хроматографических методов анализа по агрегатному состоянию применяющихся фаз: газовая, жидкостная

3. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию фаз и межфазному взаимодействию. Методы очистки дисперсных систем: диализ, электродиализ, ультрафильтрация, их применение в медико-биологических исследованиях

Семестр № 4

1. Классификация, строение моносахаридов. Основные представители пентоз (рибоза и ксилоза), гексоз (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза), дезоксисахаров (2-дезоксирибоза)

2. Химические свойства пиридина: основность, реакции электрофильного и нуклеофильного замещения; реакции окисления и восстановления. Алкилпиридиниевый ион и его взаимодействие с гидрид-ионом как химическая основа действия кофермента НАД⁺

3. Пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин) и пуриновые (гуанин, аденин) основания. Лактим-лактаманная таутомерия производных пиримидина и пурина. Комплементарность нуклеиновых оснований, обусловленная водородными связями

4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие.	Не умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие.	Посредственно умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие.	Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие.	Отлично умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие.
	Умеет находить и критически анализировать необходимую информацию.	Не умеет находить и критически анализировать необходимую информацию.	Посредственно умеет находить и критически анализировать необходимую информацию.	Умеет находить и критически анализировать необходимую информацию.	Отлично умеет находить и критически анализировать необходимую информацию.
	Владеет навыком критически рассматривать возможные варианты решения задач.	Не владеет навыком критически рассматривать возможные варианты решения задач.	Посредственно владеет навыком критически рассматривать возможные варианты решения задач.	Владеет навыком критически рассматривать возможные варианты решения задач.	Отлично владеет навыком критически рассматривать возможные варианты решения задач.
	Умеет грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки.	Не умеет грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки.	Посредственно умеет грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки.	Умеет грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки.	Отлично умеет грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки.

	Знает способы определения и оценивания последствий возможных решений задач.	Не знает способы определения и оценивания последствий возможных решений задач.	Посредственно знает способы определения и оценивания последствий возможных решений задач.	Знает способы определения и оценивания последствий возможных решений задач.	Отлично знает способы определения и оценивания последствий возможных решений задач.
ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности и основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественно научные знания, используя современные образовательные и информационные	Умеет использовать знания об основной концепции и методах, современных направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальных проблемах биологических наук и перспективных междисциплинарных исследований.	Не умеет использовать знания об основной концепции и методах, современных направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальных проблемах биологических наук и перспективных междисциплинарных исследований.	Посредственно умеет использовать знания об основной концепции и методах, современных направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальных проблемах биологических наук и перспективных междисциплинарных исследований.	Умеет использовать знания об основной концепции и методах, современных направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальных проблемах биологических наук и перспективных междисциплинарных исследований.	Отлично умеет использовать знания об основной концепции и методах, современных направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальных проблемах биологических наук и перспективных междисциплинарных исследований.
	Владеет навыками лабораторной работы и методы	Не владеет навыками лабораторной работы и методы химии,	Посредственно владеет навыками лабораторной работы и	Владеет навыками лабораторной работы и	Отлично владеет навыками лабораторной

технологии	химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности.	физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности.	методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности.	методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности.	работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности.
	Знает способы применения методов статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.	Не знает способы применения методов статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.	Посредственно знает способы применения методов статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.	Знает способы применения методов статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.	Отлично знает способы применения методов статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.	<i>Знает</i> основные химические, биологические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач.	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию.	<i>Умеет</i> пользоваться учебной, научной и справочной литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности;	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
УК-1.3 Критически рассматривает возможные варианты решения задачи.	<i>Владеет</i> методами самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой, навыками выполнения расчетных и экспериментальных задач.	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки.	<i>Умеет</i> пользоваться учебной, научной и справочной литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности; оформлять протоколы лабораторных работ.	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	<i>Владеет</i> навыками прогнозировать направление и результаты физико-химических процессов, протекающих в живых системах,	Оценочные материалы открытого и закрытого типа

	опираясь на теоретические положения.	
ОПК-6.1. Использует знания об основной концепции и методах, современных направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальных проблемах биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований.	<i>Знает</i> физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом уровнях.	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
ОПК-6.2. Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности.	<i>Умеет</i> пользоваться физическим и химическим оборудованием; -производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных.	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
ОПК-6.3. Применяет методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.	Владеет навыками выполнения расчетных и экспериментальных задач; прогнозировать направление и результаты физико-химических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоретические положения.	Оценочные материалы открытого и закрытого типа

5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

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

Основная литература

п / №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экз.	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Общая химия : учебник 400 с. - ISBN 978-5-9704-2956-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429563.html	А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина	2014, Москва : ГЭОТА Р-Медиа		
2	Общая химия. Введение в общую химию : учебное пособие / —. — 104 с. — ISBN 978-5-9239-1243-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179179	Е. В. Колужникова.	2021, Санкт-Петербург : СПбГЛТУ		
3	Общая химия с элементами биоорганической химии / 378 с. ISBN 9785001018681. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : https://www.books-up.ru/ru/book/obcshaya-himiy-a-s-elementami-bioorganicheskoy-himii-8954078/	О. В. Нестерова, И. Н. Аверцева, Д. А. Доброхотов и др.	2020, М. : Лаборатория знаний.		

Дополнительная литература

п/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экз.	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Химия. Часть 1. Общая химия : учебное пособие /. - 112 с. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : https://www.books-up.ru/ru/book/himiya-chast-1-obcshaya-himiya-7638385/	Л. А. Зейле, Н. И. Белоусова, Т. А. Шевцова	Томск : Издательство СибГМУ, 2018		
	Лабораторный практикум по химии : Практикум / - 49 с. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : https://www.books-up.ru/ru/book/laboratoryj-praktikum-po-himii-15950877/	Е. А. Бондаревич, Н. Н. Коцюржинская, О. А. Лескова и др.	Чита : Издательство ЧГМА, 2022.		
	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник / - 7-е изд., стереотип. -- 559 с.	Ю. А. Ершов [и др.] ; под ред. Ю. А. Ершова.	М.: Высш. шк., 2009.	588	

Контролирующие задания по общей и неорганической химии для студентов медиков : учебное пособие. - 89 с. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : https://www.books-up.ru/ru/book/kontroliruyushie-zadaniya-po-obcshej-i-neorganicheskoj-himii-dlya-studentov-medikov-12565165/	И. А. Передерина, А. С. Галактионова, Е. Н. Тверякова и др	Томск : Издательство СибГМУ, 2021.	682	
Сборник задач и эталоны их решения по общей и неорганической химии : учебно-методическое пособие / 88 с. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : https://www.books-up.ru/ru/book/sbornik-zadach-i-etalony-ih-resheniya-po-obcshej-i-neorganicheskoj-himii-9294961/	И. А. Передерина, А. С. Галактионова, М. О. Быстрова.	Томск : Издательство СибГМУ, 2019.		
Общая химия : учебное пособие / 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149597	Л. П. Поддубных	Красноярск : КрасГАУ, 2019.		
Сборник задач и упражнений по химии (общая, неорганическая и физико-коллоидная) / - 100 с. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : https://www.books-up.ru/ru/book/sbornik-zadach-i-uprazhnenij-po-himii-obcschaya-neorganicheskaya-i-fiziko-kolloidnaya-9628385/	И. А. Передерина, А. С. Галактионова, М. О. Быстрова, М. С. Юсубов	Томск : Издательство СибГМУ, 2012.		
Практикум по общей химии : учебное пособие /. —.101 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173591	Е. В. Семенова	Воронеж : ВИБТ, 2021		
Тестовые задания по химии. Общая и неорганическая химия - 2-е изд.. - 84 с. - ISBN 9785985910704. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : https://www.books-up.ru/ru/book/testovye-zadaniya-po-himii-obcschaya-i-neorganicheskaya-himiya-9628603/	И. А. Передерина, Е. Н. Тверякова, А. С. Галактионова, М. С. Юсубов.	Томск : Издательство СибГМУ, 2012.		

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО www.studmedlib.ru
2. База данных «Электронная учебная библиотека» <http://library.bashgmu.ru>
3. ЭБС «Букап»
<https://www.books-up.ru/ru/catalog/faculty=pediatricheskij-fakultet;discipline=himiya/?shelf=all&sortKey=title>
4. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

Использование учебных комнат и лабораторий для работы обучающихся.
 Специальная мебель: рабочее место для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочее место для обучающихся (письменные столы (парты), парты на 25 посадочных мест); письменная доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими

материалами, демонстрационный и справочный материал.

6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такового объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	Высшее, бакалавриат, 06.03.01 Биология	<p>Учебный корпус № 7 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра общей химии:</p> <p>Учебная аудитория № 447 для проведения занятий лекционного типа – мультимедийный проектор, парты ученические, стол, стулья.</p> <p>Учебная аудитория № 360 для проведения практических занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная мебель на 16 рабочих мест. Рабочее место преподавателя (стол, стул). Доска учебная меловая. Стол лабораторный с установкой д/титрования – 2 шт. Полка настольная без электричества – 2 шт. Шкаф мед. металлический двухдверный д/хранения прекурсоров, Шкаф вытяжной.</p> <p>Учебная лаборатория № 375 для самостоятельной работы оборудована компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в</p>	<p>450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, р-н Кировский, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98, № 447.</p> <p>450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98. Этаж 3. Учебная аудитория № 360</p> <p>450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, р-н Кировский, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98, 3 этаж, № 375.</p>

		<p>электронную информационно-образовательную среду организации. Оборудование: компьютер 14, ноутбук 1, интерактивная доска 1, проектор 1. Мебель: парты, стулья.</p> <p>Учебная лаборатория - комната для обслуживания учебного процесса. Оборудование и расходные материалы для обеспечения учебного процесса - выполнения ПЗ, СР.</p>	<p>450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98. Этаж 3. Учебная аудитория № 360</p>
--	--	---	--

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы *(дополнить свое при необходимости)*

1. <http://www.pubmedcentral.nih.gov> - U.S. National Institutes of Health (NIH). Свободный цифровой архив журнальных публикаций по результатам биомедицинских научных исследований.
2. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.
3. <http://www.biochemistry.org> - Сайт Международного биохимического общества (The International Biochemical Society).
4. <http://www.clinchem.org> - Сайт журнала Clinical Chemistry. Орган Американской ассоциации клинической химии - The American Association for Clinical Chemistry (ААСС). (Международное общество, объединяющее специалистов в области медицины, в сферу профессиональных интересов которых входят: клиническая химия, клиническая лабораторная наука и лабораторная медицина).
5. <http://biomolecula.ru/> - биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
6. <https://www.merlot.org/merlot/index.htm> - MERLOT - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching.
7. www.elibrary.ru - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. www.scopus.com - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
9. www.pubmed.com - англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций (профессиональная база данных).

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра
2.	Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории кафедры
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедра
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Common Edition	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер

8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов Mirapolis Virtual Room	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)		50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер