

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Павлов Валентин Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.09.2021 16:28:12
Уникальный программный ключ:
a562210a8a161d1bc9414448278c76c9d7364584966d6d7e5a4e71d6ee

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

Кафедра общей химии

УТВЕРЖДАЮ

Ректор  Павлов В.Н.
«09» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ХИМИЯ

Направление подготовки (код, специальность) 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата)

Форма обучения очная

Срок освоения ООП 4 года

Курс I-II
Контактная работа – 192 часа
Лекции - 58 часов
Практические занятия - 134 часа
Самостоятельная работа - 96 часов

Семестр I, II, III, IV
Экзамен - 36 часов (IV семестр)
Всего 324 часа
(9 зачетных единиц)

Уфа
2021

УТВЕРЖДАЮ

Председатель УМС

УМС по направлению подготовки Биологические науки

Галимов Ш.Н.



ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ

**к рабочей программе, учебно-методическим материалам (УММ)
и фонду оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины Химия
(Направление подготовки 06.03.01 Биология)**

В соответствии с основной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология 2022 г. и учебным планом по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденным ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России 24.05.2022г., протокол № 5, проведен анализ рабочей программы, УММ и ФОМ учебной дисциплины Химия.

Содержание и структура рабочей программы оценена и пересмотрена в соответствии с ФГОС ВО 3++.

Рабочая программа учебной дисциплины Химия соответствует ООП 2022 г. и учебному плану 2022 г. по направлению подготовки 06.03.01 Биология. В рабочей программе дисциплины количество и распределение часов по семестрам, название тем лекций, практических занятий, виды СРО остаются без изменений. УММ составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины Химия без изменений. ФОСы: актуализированы тестовые задания, вопросы к зачету, разработаны ситуационные задания с учетом развития науки, образования, техники и технологий.

В рабочей программе пересмотрены компетенции и методы оценивания.

Рабочая программа дисциплины Химия 2022 г. актуализирована и адаптирована с учетом вклада биомедицинских наук, которые отражают современный научный и технологический уровень развития клинической практики, а также текущие и ожидаемые потребности общества и системы здравоохранения.

Программа обновлена по результатам внутренней оценки и анализа литературы.

Обсуждено и утверждено на заседании кафедры общей химии

Протокол № 11 «04» 06 2022г.

Зав. кафедрой общей химии


Мещерякова С.А.

Обсуждено и утверждено на заседании ЦМК естественнонаучных дисциплин,

протокол № 7 от «07» 06 2022 г.

Обсуждено и утверждено на заседании УМС по направлению подготовки Биологические науки

протокол № 10 от «14» 06 2022 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Химия» в основу положены:

1) ФГОС ВО 3++ подготовки бакалавров по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 920 от «7» августа 2020 г.

2) Учебный план по специальности 06.03.01 Биология, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России «25» мая 2021 г., протокол № 6.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры общей химии от «31» 05 2021 г., протокол № 7

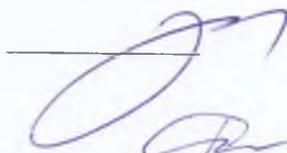
Заведующий кафедрой



Мещерякова С.А.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС по направлению подготовки 06.03.01 Биология от «26» 05 2021 г., протокол № 9

Председатель УМС
по специальности 06.03.01 Биология



Галимов Ш.Н.

Разработчики:
Доцент



З.Ф. Рахимова

Доцент



И.М. Габбасова

Заведующий кафедрой

С.А. Мещерякова

Рецензенты

Профессор кафедры медицинской химии ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, д.б.н., профессор А.И. Агапов.

Заведующий кафедрой органической и биорганической химии ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», д.х.н., профессор Р.Ф. Талипов..

Содержание

1. Пояснительная записка
2. Вводная часть
3. Основная часть
 - 3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы
 - 3.2 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении
 - 3.3 Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля
 - 3.4 Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины
 - 3.5 Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины
 - 3.6 Лабораторный практикум
 - 3.7 Самостоятельная работа обучающегося
 - 3.8 Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины
 - 3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины
 - 3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины
 - 3.11. Образовательные технологии
 - 3.12. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами
4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины
5. Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами специальности
6. Протоколы утверждения
7. Рецензии

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Специалисты биологического профиля, занимающиеся научно-исследовательской деятельностью в системе Академии наук, здравоохранения, медицины, фармакологии, биотехнологии, профилактики и охраны здоровья должны знать основы иммунохимии, биохимическую основу мембранных процессов, особенности регуляции метаболизма, технику безопасности, уметь использовать лабораторное оборудование, ориентироваться в специальной и научной литературе, применять на практике полученные знания и навыки. Профессиональные компетенции начинают формироваться уже на первом курсе при изучении, например, дисциплины «Химия». На получаемых химических знаниях базируется целый ряд других дисциплин, в том числе и профильных. Так, знание основ химической термодинамики позволяет будущему микробиологу понять критерии возможности самопроизвольного протекания биохимических процессов, учит на основе расчета термодинамических функций прогнозировать и моделировать процессы, а также подбирать параметры для их регулирования. Знание законов кинетики необходимо для оценки специфических особенностей биокатализа, для понимания сущности многих видов патологий как нарушения скоростей даже единичных из всего комплекса реакций, поддерживающих жизнедеятельность.

Знания, получаемые при изучении модуля «Учение о растворах», необходимы микробиологу, так как биохимические процессы протекают в организме в растворах, многие препараты представляют собой растворы. Модуль «Обменные реакции в растворах» важен для понимания роли ионных, в том числе кислотно-основных взаимодействий в процессах метаболизма. Общие положения современной теории растворов электролитов служат основой для последующего изучения электролитного баланса организма и профилактики последствий его нарушения.

В модуле «Строение атома. Химическая связь. Химия элементов биосферы» рассматриваются общая характеристика подгрупп на основе современных представлений о строении атома, химическая связь, современная трактовка Периодического закона, общие и частные свойства элементов и их соединений, знание которых необходимо для понимания химизма процессов происходящих в организме, биологической роли и токсического действия веществ на организм индивидуально и в различных комбинациях.

Изучение тем модуля «Химическая основа взаимодействия органических соединений» необходимо для формирования системных знаний о закономерностях химического поведения основных биологически важных классов органических соединений и биополимеров во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы при изучении процессов, протекающих в живом организме на молекулярном уровне.

Учебным планом направления подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата) изучение дисциплины «Химия» предусмотрено в течение четырех семестров (1-4 семестры). Усвоение дисциплины предполагает слушание лекций, прохождение лабораторного практикума и выполнение контрольных работ. Обучение дисциплины завершается в четвертом семестрах сдачей экзамена.

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины:

Цель освоения учебной дисциплины «Химия» состоит в овладении основами общей и неорганической химии, физколлоидной химии и химии высокомолекулярных соединений, органической химии.

При этом **задачами** дисциплины являются:

- приобретение студентами знаний в области общей, неорганической, физической и коллоидной, органической химии, а также химии высокомолекулярных соединений;
- формирование системных знаний, необходимых студентам при рассмотрении физико-химической сущности и механизмов процессов, протекающих в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях;
- формирование умений выполнять в необходимых случаях расчеты параметров этих процессов, что позволит более глубоко понять функции отдельных систем организма и организма в целом, а также его взаимодействие с окружающей средой;
- подготовка обучающихся к овладению основами дисциплин, изучаемых при подготовке профессиональных кадров в области микробиологии с учетом их дальнейшей профессиональной деятельности;
- подготовка специалиста, обладающего достаточным уровнем знаний, умений, навыков, и способного самостоятельно мыслить и с интересом относиться к научно-исследовательской работе;
- формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;
- формирование у студента навыков общения с коллективом.

2.2. Место учебной дисциплины в структуре ООП специальности

2.2.1. Учебная дисциплина «Химия» относится к **блоку** (Б1) базовых дисциплин.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины обучающийся должен по Химии:

Знать: химические элементы; молекулы; катионы; анионы; закон и периодическая система Д.И. Менделеева; принципы построения органических молекул; виды гибридизации атома углерода; химические связи; способы получения и химические свойства основных классов неорганических и органических соединений.

Уметь: приводить уравнения химических реакций, характеризующих свойства основных классов неорганических и органических соединений, показать генетическую связь между различными классами органических соединений.

Владеть: составлением химических уравнений, характеризующих способы получения и химические свойства неорганических и органических соединений.

по физике

Знать: оптика: поляризация света, естественный и поляризованный свет, оптическая активность веществ, удельное вращение, поляриметры и их применение для исследования оптически активных веществ; молекулярная биофизика: квантовые числа, электронные орбитали, принцип Паули, оптические спектры атомов, колебательные и вращательные спектры органических молекул.

по математике

Знать: основные правила дифференцирования и интегрирования; типы погрешностей результатов измерений.

Уметь: дифференцировать и интегрировать с помощью формул и простейших приемов; исследовать функции с помощью производных и строить графики функций; вычислять абсолютные и относительные погрешности результатов измерений.

Владеть: владение методами нахождения производных и интегралов функции методикой

вычисления характеристик и оценок характеристик и оценок характеристик распределения и погрешности измерений.

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.3.1. Перечислить типы задач профессиональной деятельности, задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники должны готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: фармацевтический, экспертно-аналитический, организационно-управленческий. В дополнение к указанным типам задач профессиональной деятельности выпускники также могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: организационно-управленческая, научно-исследовательская деятельность.

2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК), профессиональных (ПК) компетенций

п/№	Номер/ индекс компетенции с содержанием компетенции (или ее части)/трудовой функции	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	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	<p>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.</p> <p>УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию.</p> <p>УК-1.3 Критически рассматривает возможные варианты решения задачи.</p> <p>УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки</p> <p>УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p>	-	<p>- пользоваться учебной, научно-технической литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;</p> <p>-самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой.</p>	<p>Тестирование</p> <p>Ситуационные задачи</p> <p>Контрольная работа,</p> <p>Собеседование.</p>
2	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной	УК-8.1 Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	-	-прогнозировать направление и результаты физико-химических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоритические	<p>Тестирование</p> <p>Ситуационные задачи</p> <p>Контрольная работа,</p> <p>собеседование.</p>

	<p>среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.2 Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте</p>		<p>положения;</p>	
		<p>УК-8.3 Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты</p>			
		<p>УК-8.4 Принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций</p>			
3	<p>ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;</p>	<p>ОПК-2.1. Использует знания о основных системах жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способах восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии,</p>	<p>В/03.7 - Проведение лабораторных анализов с микроорганизмами и продуктами их жизнедеятельности - Выполнение необходимых расчетов по проведенным микробиологическим анализам, испытаниям и исследованиям и</p>	<p>-определение рН растворов кислот, оснований и солей -определение механизма действия буферных систем различных типов для гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных</p>	<p>Тестирование Ситуационные задачи Контрольная работа, Собеседование.</p>

		цитологии, биохимии, биофизики	обобщение полученных результатов		
		ОПК-2.2. Осуществляет выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды	- Проведение микробиологических тестов		
		ОПК-2.3. Формирует опыт применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов	- Обеспечение своевременного и точного заполнения документации, отражающей режимы работы по этапам микробиологического исследования		
4	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	В/03.7 - Проведение лабораторных анализов с микроорганизмами и продуктами их жизнедеятельности - Выполнение необходимых расчетов по проведенным микробиологическим анализам, испытаниям и исследованиям и обобщение полученных результатов	- Определять набор микробиологических тестов при работе с микроорганизмами - Заполнять журналы учета микробиологических исследований установленного образца - Работать с нормативными 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	- Проведение микробиологических тестов		
		ОПК-6.3. Применяет методы	- Обеспечение своевременного и		

		статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности	точного заполнения документации, отражающей режимы работы по этапам микробиологического исследования		
5	ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	ОПК-8.1. Использует знания о основных типах экспедиционного и лабораторного оборудования, особенностях выбранного объекта профессиональной деятельности, условиях его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики	А/01.6 - Обеззараживание лабораторной посуды и инструментов - Мытье лабораторной посуды и инструментов с соблюдением необходимых требований - Подготовка лабораторной посуды и инструментов к стерилизации	Определять количество микроорганизмов в единице массы, площади, объема и идентифицировать санитарно-показательные, условно-патогенные микроорганизмы	Тестирование Ситуационные задачи Контрольная работа, Собеседование.
ОПК-8.2. Анализирует и критически оценивает развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составляет план решения поставленной задачи, выбирает и модифицирует методические приемы		Подготовка парафиновых кювет для проведения препарирования гидробионтов			
ОПК-8.3. Формирует навыки использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать		А/03.6- Подготовка дистиллированной воды для питательных сред, реактивов для микробиологических работ - Составление питательных сред по рецептуре - Составление			

		<p>математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию.</p>	<p>питательных сред по рецептуре</p> <ul style="list-style-type: none"> - Варка питательных сред до состояния готовности - Разлив питательных сред для последующего автоклавирования 		
6	<p>ПК-1. Способен подготовить лабораторную посуду и инструменты для технического обеспечения микробиологических работ</p>	<p>ПК-1.1. Использует знания о требованиях к санитарно-гигиеническому состоянию помещений и оборудования микробиологических лабораторий, к технике проведения работ в микробиологической лаборатории, к порядку использования средств индивидуальной защиты, о способах обеззараживания материалов, зараженных микроорганизмами III - IV группы патогенности, о средствах и методах дезинфекции, используемые при работе с микроорганизмами</p>	<p>A/01.6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обеззараживание лабораторной посуды и инструментов - Мытье лабораторной посуды и инструментов с соблюдением необходимых требований - Подготовка лабораторной посуды и инструментов к стерилизации - Подготовка парафиновых кювет для проведения препарирования гидробионтов <p>A/0.36- Подготовка дистиллированной воды</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Определять набор микробиологических тестов при работе с микроорганизмами - Заполнять журналы учета микробиологических исследований установленного образца - Определять количество микроорганизмов в единице массы, площади, объема и идентифицировать санитарно-показательные, условно-патогенные микроорганизмы 	<p>Тестирование Ситуационные задачи Контрольная работа, Собеседование.</p>

	<p>ПК-1.2. Проводит приготовление дезинфицирующих средств, дезинфицирует лабораторную посуду и инструменты, использовать средства индивидуальной защиты при работе с микроорганизмами</p> <p>ПК-1.3. Проводит обеззараживание, мытье лабораторной посуды и инструментов с соблюдением необходимых требований, готовит лабораторную посуду и инструменты к стерилизации, готовит парафиновые кюветы для проведения препарирования гидробионтов</p> <p>ПК-1.4. Выполняет работы под руководством работника с более высоким квалификационным уровнем</p>	<p>для питательных сред, реактивов для микробиологических работ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Составление питательных сред по рецептуре - Составление питательных сред по рецептуре - Варка питательных сред до состояния готовности - Разлив питательных сред для последующего автоклавирования 		
7	<p>ПК-3. Способен приготовить реактивы и питательные среды для выращивания микроорганизмов для технического обеспечения микробиологических работ</p> <p>ПК-3.1. Использует знания требований безопасности при работе с химическими реактивами, состава и концентрации основных реактивов для микробиологических работ,</p>	<p>A/03.6- Пользоваться дистиллятором</p> <ul style="list-style-type: none"> - Работать с опасными химическими растворами - Пользоваться справочными 	<ul style="list-style-type: none"> - Обеспечение своевременного и точного заполнения документации, отражающей режимы работы по этапам микробиологического 	<p>Тестирование Ситуационные задачи Контрольная работа, Собеседование.</p>

	<p>рецептуры основных питательных сред и методов их приготовления, требований к стерилизации питательных сред</p>	<p>сборниками, нормативными документами с целью приготовления питательных сред, реактивов, растворов - Применять методы стерилизации питательных сред - Использовать оборудование для хранения готовых питательных сред</p>	<p>исследования - Подготовка реактивов для микробиологических работ - Составление питательных сред по рецептуре - Варка питательных сред до состояния готовности - Разлив питательных сред для последующего автоклавирования - Обеспечение условий хранения питательных сред</p>	
	<p>ПК-3.2. Пользуется дистиллятором, работает с опасными химическими растворами, пользуется справочными сборниками, нормативными документами с целью приготовления питательных сред, реактивов, растворов, применяет методы стерилизации питательных сред, использует оборудование для хранения готовых питательных сред</p>			
	<p>ПК-3.3. Готовить дистиллированную воду для питательных сред, подготавливает реактивы для микробиологических работ, составляет питательные среды по рецептуре, варит</p>			

		питательные среды до состояния готовности, разливает питательные среды для последующего автоклавирования, обеспечивает условия хранения питательных сред			
		ПК-3.4. Выполняет работы под руководством работника с более высоким квалификационным уровнем			

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ /зачетных единиц	Семестр				
		1	2	3	4	
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 (СРО), в том числе:	96/2,67	24	24	24	24	
Реферат (Реф)		4	4	4	2	
Подготовка к занятиям (ПЗ)		4	10	8	3	
Подготовка к текущему контролю (ПТК)		16	10	12	7	
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		-	-	-	12	
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)		-	-		
	экзамен (Э)	36/1			36	
ИТОГО: Общая трудоемкость	час. ЗЕ	324 9	72 2	72 2	72 2	108 3

3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	№ компетенции/ трудовой функции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов и подразделов)
1	2	3	4
Модуль 1. Основы химической термодинамики и кинетики.			
Химическое равновесие.			
1	УК-1 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3	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	Химическое равновесие.	- Химическое равновесие. Обратимые

	УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3		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 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3	Химическая кинетика	<ul style="list-style-type: none"> - 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 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3	Растворы	<ul style="list-style-type: none"> - 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 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3	Коллигативные свойства растворов.	<ul style="list-style-type: none"> - 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 УК-8 ОПК-2	Протолитические равновесия и процессы.	<ul style="list-style-type: none"> - Протонная теория кислот и оснований. Теория Льюиса кислот и оснований. Константы кислотности.

	ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3		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 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3	Гетерогенные равновесия.	- Константа растворимости. Общая константа совмещенного гетерогенного равновесия. Условия образования и растворения осадков. Явление изоморфизма. Применение реакций осаждения в биологии.
	УК-1 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3	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 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3	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 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3	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 УК-8 ОПК-2	Химические элементы биосферы.	-Распространенность химических элементов в природе. Макро- и микроэлементы в среде и организме

	ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3		человека. Топография важнейших биогенных элементов в организме человека.
Модуль 5. s-Элементы и их соединения			
12	УК-1 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3	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 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3	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 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3	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.

			<ul style="list-style-type: none"> - Химические свойства кислородсодержащих соединений: оксидов, кислот, гидроксидов, солей. - Биологическая роль р-элементов IIIA-группы. - Общая характеристика р-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, кислот, солей. - 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	<p>УК-1 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3</p>	<p>Р-Элементы VIA - и VIIA-групп</p>	<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

			<p>свойств, валентность, нахождение в природе, содержание в организме.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Галогены, галогеноводороды, галогениды, комплексы. - Кислородные кислоты хлора и их соли. - Биологическая роль p-элементов VIIA- группы.
Модуль 7. d-Элементы и их соединения			
16	<p>УК-1 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3</p>	<p>d-Элементы IB - и IIB-групп</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Общая характеристика d-элементов. - Общая характеристика d-элементов IB-группы: строение электронной оболочки, периодичность изменения свойств, валентность, нахождение в природе, содержание в организме. - Химические свойства важнейших соединений меди, серебра, золота. - Биологическая роль d-элементов IB-группы. - Общая характеристика d-элементов IIB-группы: строение электронной оболочки, периодичность изменения свойств, валентность, нахождение в природе, содержание в организме. - Химические свойства важнейших соединений кадмия, цинка и ртути. - Биологическая роль d-элементов IIB-группы.
17	<p>УК-1 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3</p>	<p>d-Элементы IVB -, VIIB- и VIIIB-групп</p>	<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- группы: строение электронной оболочки, периодичность изменения свойств, валентность, нахождение в природе, содержание в организме. - Химические свойства кислородных соединений марганца. - Биологическая роль d-элементов VIIIB-группы. - Общая характеристика d-элементов VIIIB- группы (семейств

			<p>железа и семейство платины): строение электронной оболочки, периодичность изменения свойств, валентность, нахождение в природе, содержание в организме.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>УК-1 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3</p>	<p>Электропроводность растворов электролитов.</p>	<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	<p>УК-1 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3</p>	<p>Электродные процессы</p>	<p>Электродные и окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Классификация электродов. Водородный электрод. Электроды сравнения: каломельный, хлор-серебряный. Ионоселективные электроды. - Окислительно-восстановительные системы. Уравнение Петерса. - Потенциометрия.
Модуль 9. Физическая химия поверхностных явлений			
20	<p>УК-1 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3</p>	<p>Поверхностные явления и адсорбция</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Поверхностное 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.

			<p>Уравнения Гиббса, Фрейндлиха, Лэнгмюра. Ориентация молекул в поверхностноактивном слое и структура биологических мембран.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Адсорбция на границе раздела твердое тело - газ. - 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	<p>УК-1 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3</p>	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	<p>УК-1 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3</p>	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	<p>УК-1 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3</p>	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 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3	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 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3	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. - 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 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3	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.

			<p>восстановитель.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>УК-1 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3</p>	<p>Классификация и механизм органических реакций.</p>	<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. - Влияние электронодонорных и электроно-акцепторных заместителей на направление и скорость реакций S_E в бензольном ядре. - Реакционная способность спиртов, эфиров, фенолов и тиолов.
28	<p>УК-1 УК-8 ОПК-2</p>	<p>Биологически важные реакции карбонильных соединений. Карбоновые</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Электронное строение карбонильной

	<p>ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3</p>	<p>кислоты.</p>	<p>группы. Реакционные центры в молекулах альдегидов и кетонов.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Химические свойства альдегидов и кетонов: присоединений спиртов, тиолов, воды, циановодородной кислоты, аминов, гидразинов и их производных. - Реакции конденсации. Реакции окисления и восстановления. Реакции диспропорционирования. - Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Классификация. Номенклатура. Электронное строение карбоксильной группы и карбоксилат-аниона. Реакционные центры карбоновых кислот и их производных. - Нуклеофильное замещение у sp^2-гибридизованного атома углерода карбоксильной группы. Образование хлорангидридов, ангидридов, сложных эфиров, амидов, гидразидов, нитрилов и обратные им реакции гидролиза. - Свойства дикарбоновых кислот: повышенная кислотность первых гомологов, склонность к дикарбоксилированию, циклизация.
Модуль 14. Низкомолекулярные органические соединения и биополимеры.			
29	<p>УК-1 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3</p>	<p>Гетерофункциональные органические соединения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Основные классы гетерофункциональных соединений: аминокислоты, аминокислоты, оксикислоты, оксокислоты. - Химические свойства гетерофункциональных соединений, обусловленные наличием различных функциональных групп. Специфические реакции. - Кето-енольная таутомерия на примере ацетоуксусной кислоты и ацетоуксусного эфира. - п-Аминобензойная, салициловая, сульфаниловая кислоты и их производные. - Функциональные производные угольной Кислоты.

30	<p>УК-1 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3</p>	<p>Биологически активные гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.</p>	<p>- Гетероциклы: определение, классификация. - Пятичленные гетероциклы: классификация, номенклатура. Гетероциклы с одним (пиррол, тио-фен, фуран) и двумя (имидазол, пиразол, тиазол, оксазол) гетероатомами. Конденсированные гетероциклы (индол, бензимидазол). - 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⁺. - Нуклеоизды. Нуклеотиды. Строение моонуклеотидов, образующих нуклеиновые кислоты. Гидролиз нуклеотидов.</p>
31	<p>УК-1 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3</p>	<p>α-Аминокислоты. Белки. Углеводы.</p>	<p>- 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</p>

			<p>представители пентоз (рибоза и ксилоза), гексоз (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза), дезоксисахаров (2-дезоксирибоза).</p> <p>- Цикло-оксо-таутомерия.</p> <p>Химические свойства моносахаридов: восстановление, окисление, образование эфиров.</p> <p>- Ди- и полисахариды. Восстанавливающие (мальтоза, лактоза, целлобиоза) и невосстанавливающие (сахароза) дисахариды. Отношение к гидролизу.</p> <p>- Важнейшие гомополисахариды: крахмал (амилоза, амилопектин), гликоген, целлюлоза, декстрины, пектиновые вещества и гетерополисахариды: гепарин, гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат.</p>
32	<p>УК-1 УК-8 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-8 ПК-1 ПК-3</p>	<p>Омыляемые и неомыляемые липиды.</p>	<p>- Структурные компоненты липидов: высшие жирные кислоты, спирты. Природные высшие жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая.</p> <p>- Простые липиды: воски, триацилглицерины (жиры и масла), церамиды.</p> <p>- Сложные липиды. Фосфолипиды: глицерофос-фолипиды - фосфатиды (фосфатедилсерины, фосфатидилколонины, фосфатидилхолины)</p> <p>- Сфинголипиды: сфингомиелины, гликолипиды (цереброзиды, ганглиозиды)</p> <p>- Терпены</p> <p>Стероиды</p>

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 IIA-группы	2	2		3	7	Тестирование, ситуационные задачи

17	2	Контрольная работа по модулям 4 и 5		2			2	Контрольная работа, собеседование.
18	2	р-Элементы IIIA, IVA - и VA-групп	2	6		6	14	Тестирование, ситуационные задачи
19	2	р-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 ПБ-групп	2	4		3	9	Ситуационные задачи
22	2	d-Элементы IVB-, VIIB- и VIIIB-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	α-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	

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

№ 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 IIA-группы		2		
11	p-Элементы IIIA-, IVA- и VA- групп		2		
12	p-Элементы VIA- и VIIA- групп		2		
13	d-Элементы IB- и IIB-групп		2		
14	d-Элементы IIB-, IIIB- и IIIB-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	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 ГУБ-группы.	2
28.	2	d-Элементы и их соединения	d- Элементы VIIIB-группы.	2
29.	2	d-Элементы и их соединения	d- Элементы VIIIБ-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 ионитов	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 СРО

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.		Химическая термодинамика и биоэнергетика. 1.1. Значение первого закона термодинамики для изучения биологических процессов	Реферат	2
2.		Химическое равновесие. 2.1. Равновесные концентрации. Константа химического равновесия.	Выполнение тестовых заданий (ПЗ)	2
3.	1	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	Выполнение письменного задания в виде ситуационных задач (ПТК).	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 тестовых заданий (ПЗ)	2
8.		Буферные растворы. 8.1. Буферные системы организма	Реферат	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	Строение атома. Химическая связь. Химические элементы биосферы 10.1. Направленность ковалентной связи. Гибридизация	Выполнение тестовых 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	Реферат	2
13.		s-Элементы IIА-группы 13.1. Биологическая роль соединений магния, кальция, стронция и бария	Выполнение тестовых 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 тестовых заданий (ПЗ)	3
16.		d-Элементы IB- и IВ- групп. 16.1. Биологическая роль соединений d-элементов IЕ- и IВ- групп	Реферат	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	Реферат	2
21.		Хроматография. 21.1. Применение хроматографии в медико-биологических исследованиях	Реферат	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.		Гетерофункциональные органические соединения. 29.1. Биологически важные гетерофункциональные соединения	Реферат	2
27.		Биологически активные гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. 30.1. Химические свойства гетероциклов.	Выполнение письменного задания в виде ситуационных задач (ПТК).	3
31.		α-Аминокислоты. Белки. Углеводы 31.1. Свойства аминокислот 31.2. Свойства углеводов 31.3. Структура белков	Выполнение письменного задания в виде ситуационных задач (ПТК).	4
32.		Экзамен	Подготовка к аттестации по практическим навыкам, итоговому тестированию, собеседованию (ППК).	12
ИТОГО часов в семестре:				24

3.7.2. Примерная тематика рефератов, курсовых работ (если имеются по учебному плану), 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

3.8. Фонд оценочных материалов (оценочные средства) для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины

3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных материалов (оценочных средств).

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых ва-
1	1	3	4	5	6	7
1.	1	ТК	Химическая термодинамика и	Письменная работа.	3	6
2.	1	ТК	Химическое равновесие.	Тестирование	3	6
3.	1	ТК	Химическая кинетика.	Письменная работа.	3	6
4.	1	ТК	Растворы	Письменная работа.	3	6
5.	1	ТК	Коллигативные свойства растворов.	Письменная работа.	3	6
6.	1	ТК	Протолитические равновесия и процессы	Письменная работа.	3	6
7.	1	ТК	Гетерогенные равновесия.	Тестирование	3	6
8.	1	ТК	Буферные растворы.	Письменная работа.	3	6
9.	1	ТК	Реакции комплексообразования.	Тестирование.	3	6
10.	2	ТК	Строение атома. Химическая связь.	Тестирование.	3	6
11.	2	ТК	Химические элементы биосферы	Собеседование	3	6
12.	2	ТК	Водород. s-Элементы 1А-группы.	Письменная работа.	3	6
13.	2	ТК	s-Элементы 2А-группы	Письменная работа.	3	6
14.	2	ТК	p-Элементы IIIA-, IVA- и VA- групп.	Письменная работа.	3	6
15.	2	ТК	p-Элементы VIA- и VIIA- групп.	Письменная работа.	3	6
16.	2	ТК	d-Элементы IB- и IIB- групп.	Тестирование.	3	6
17.	2	ТК	d-Элементы IIB-, VIIB- и VIIIB- групп.	Тестирование.	3	6
18.	3	ТК	Электропроводность растворов электролитов.	Письменная работа.	3	6
19.	3	ТК	Электродные процессы	Письменная работа.	3	6
20.	3	ТК	Поверхностные явления и адсорбция.	Собеседование	3	6

21.	3	ТК	Хроматография.	Собеседование	3	6
22.	3	ТК	Получение и свойства дисперсных систем.	Письменная работа.	3	6
23.	3	ТК	Устойчивость дисперсных систем.	Письменная работа.	3	6
24.	3	ТК	Свойства растворов ВМС	Письменная работа.	3	6
25.	4	ТК	Теоретические аспекты органической химии	Письменная работа.	3	6
26.	4	ТК	Взаимное влияние атомов органических соединений. Изомерия	Тестирование	3	6
27.	4	ТК	Классификация и механизм органических реакций	Письменная работа.	3	6
28.	4	ТК	Биологически важные реакции карбонильных соединений. Карбоновые кислоты	Письменная работа.	3	6
29.	4	ТК	Гетерофункциональные органические соединения.	Письменная работа.	3	6
30.	4	ТК	Биологически активные гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.	Письменная работа.	3	6
31.	4	ТК	α -Аминокислоты. Белки. Углеводы	Письменная работа.	3	6
32.	4	ТК	Омыляемые и неомыляемые липиды.	Письменная работа.	3	6

3.8.2. Примеры оценочных средств: 1 семестр

для входного контроля (ВК)	<p>1. Сумма показателей степеней концентраций реагентов в кинетическом уравнении реакции называется</p> <p>1) молекулярностью; 2) порядком реакции; 3) энергией активации; 4) скоростью реакции.</p> <p>2. $k = A \cdot e^{-E_a/(RT)}$ – это уравнение</p> <p>1) Вант-Гоффа; 2) Аррениуса; 3) Больцмана; 4) изотермы.</p> <p>3. Вещество, ускоряющее реакцию, но к концу процесса остающееся химически неизменным, называется</p> <p>1) промотором; 2) ингибитором; 3) катализатором.</p>
для текущего контроля (ТК)	<p>1. Понятие обратимых и необратимых реакций. Примеры.</p> <p>2. Рассчитайте значение AG°_{298} следующей реакции, установите, в каком направлении она может протекать самопроизвольно:</p> $4HCl_{(г)} + O_{2(г)} = 2Cl_{2(г)} + 2H_2O_{(ж)}$ <p>3. Для реакции $NO_{2(г)} + SO_{2(г)} = NO_{(г)} + SO_{3(ж)}$ $AG^{\circ} = -31,52$ кДж/моль. Какова величина константы равновесия этой реакции?</p>

<p>для промежуточного контроля (ПК)</p>	<p>Тестирование.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Математическое выражение закона Рауля. 1) $P_{осм}^{\wedge}$ 2) $(P_o - P) / P_o = X$; 3) $L^{\wedge}_п = EC_{ш}$; 4) $L^{\wedge}KC_{ш}$. 2. При помещении клетки в гипертонический раствор происходит 1) лизис; 2) плазмолиз; 3) гемолиз; 4) ничего не происходит. 3. Функциями состояния являются: 1) внутренняя энергия; 2) работа; 3) энтальпия; 4) энтропия; 5) теплота.
	<p>Образец билета для зачета.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Способы выражения концентрации растворов: массовая, объемная доли растворенного вещества; молярная, моляльная концентрации; титр раствора (с указанием единиц измерения). 2. Механизм буферного действия на примере ацетатного буфера. Буферная емкость. Буферные системы в организме человека. 3. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. 4. Вычислить теплоту образования CaC_2, исходя из теплового эффекта реакции: $CaO + 3C \rightarrow CaC_2 + CaO$, $LH^0_p = 460$ кДж/моль. $LH\% (CaO) = - 635$ кДж/моль;

2 семестр

<p>для входного контроля (ВК)</p>	<p>Молекула воды имеет пространственное строение 1) пирамидальное; 2) угловое; 3) линейное; 4) плоское треугольное.</p> <p>2. В живых системах водород проявляет степень окисления 1) +1; 2) -1; 3) 0; 4) +1 и -1.</p> <p>3. Электронная формула $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ соответствует атому элемента: 1) К; 2) Na; 3) Li; 4) Ca.</p>
<p>для текущего контроля (ТК)</p>	<p>1. Приведите электронные формулы атома алюминия и иона Fe^{3+}.</p> <p>2. Что называется ионной связью? Между атомами каких элементов она образуется? Примеры.</p> <p>3. Какой атом является донором и какой - акцептором электронов при взаимодействии молекул NH_3 и BF_3 с образованием молекулярного соединения $BF_3 \cdot NH_3$?</p>
<p>для промежуточного контроля (ПК)</p>	<p>Тестирование.</p> <p>1. Основному состоянию иона Ca^{2+} отвечает сокращенная электронная конфигурация: 1) $...3s^2 3p^6 4s^1$; 2) $...3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$; 3) $...3s^2 3p^6 4s^0$; 4) $...3s^2 3p^4$.</p> <p>2. Величина валентного угла 90° в соединениях р-элементов свидетельствует о: 1) отсутствии гибридизации; 2) sp-гибридизации; 3) sp^2-гибридизации; 4) sp^3-гибридизации.</p> <p>3. Более выраженный ионный характер имеет: 1) $BeCl_2$; 2) $MgCl_2$; 3) $BaCl_2$; 4) $CaCl_2$.</p> <p>Образец билета для экзамена.</p> <p>1. Галогеноводороды. Характер химической связи в молекулах. Физические и химические свойства. Агрегатное состояние.</p> <p>2. Чем объясняется различный характер продуктов взаимодействия соды с солями бериллия и магния и солями кальция, стронция и бария? Напишите уравнения реакций.</p> <p>3. Осуществите следующие превращения: 1) $Ag \rightarrow Ag^+ \rightarrow AgCl \rightarrow [Ag(NH_3)_2]^+ \rightarrow AgCl$ 2) $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow CrO_4^{2-} \rightarrow Cr_2O_7^{2-} \rightarrow CrO_5$ 3) $Zn^0 \rightarrow Zn^{2+} \rightarrow Zn(OH)_2 \rightarrow [Zn(OH)_4]^{2-}$</p> <p>При растворении сульфида двухвалентного металла в соляной кислоте образовалось 7,62 г хлорида металла. На окисление его до трехвалентного состояния требуется 196 г 1,5%-ного раствора дихромата калия, реакция идет в среде серной кислоты. Сульфид какого металла был взят?</p>

3 семестр

<p>Для входного контроля (ВК)</p>	<p>1. Адсорбенты, используемые как лекарства а) SiO_2; б) C; в) CaCO_3; г) крахмал. 2. Межфазное взаимодействие между контактирующими поверхностями конденсированных тел разной природы - это 1) когезия; 2) адгезия; 3) адсорбция; 4) смачивание. 3. Краситель фуксин будет лучше адсорбироваться углем из 1) водных растворов; 2) спиртовых растворов.</p>																
<p>Для текущего контроля (ТК)</p>	<p>1. Дайте определение молярной электропроводности, приведите формулу. 2. Электроды второго рода (пример, формула для расчета потенциала). 3. Вычислите ЭДС гальванического элемента, если концентрации солей равны 1 моль/л. $\text{Fe} \text{FeSO}_4 \text{NiSO}_4 \text{Ni}$.</p>																
<p>для промежуточного контроля (ПК)</p>	<p>Тестирование. 1. Математическое выражение закона Кольрауша: 1) $\lambda = \lambda(\text{K}^+) + \lambda(\text{An}^-)$; 2) $\kappa = 1/\rho$; 3) $a = \lambda/\rho$; 4) $\lambda = \kappa / C$. 2. Поверхностные явления: 1) смачивание; 2) растворение; 3) адсорбция; 4) горение; 5) адгезия 3. Вещество, на поверхности которого происходит адсорбция: 1) адсорбат; 2) адсорбент; 3) элюент; 4) коагулятор; 5) катализатор.</p> <p>Образец билета для зачета. 1. Адсорбция электролитов. Правило Фаянса. Эквивалентная, избирательная, ионообменная адсорбция. 2. Методы очистки коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, вивидиализ, ультрафильтрация. 3. Свойства растворов ВМС: набухание, ИЭТ, вязкость. Уравнение Штаудингера. 4. Постройте изотерму адсорбции $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$, рассчитайте $\Gamma_{\text{макс}}$, S_0 по изотерме поверхностного натяжения при 298К.</p> <table border="1" data-bbox="502 1355 1356 1534"> <tr> <td>C, моль/л</td> <td>0</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,4</td> <td>0,5</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Число капель</td> <td>20</td> <td>31</td> <td>34</td> <td>38</td> <td>40</td> <td>42</td> <td>44</td> </tr> </table>	C, моль/л	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	Число капель	20	31	34	38	40	42	44
C, моль/л	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6										
Число капель	20	31	34	38	40	42	44										

4 семестр

<p>Для входного контроля (ВК)</p>	<p>1. Расположите функциональных групп по возрастанию старшинства: 1) - OH; 2) - COOH; 3) - CONH₂; 4) - NH₂. 2. Тип сопряжения в молекуле бутадиена-1,3 1) σ, π; 2) σ, σ; 3) π, π; 4) ρ, π. 3. Ароматическое соединение 1) циклогексан; 2) бутадиен-1,3; 3) стирол; 4) парафин.</p>
-----------------------------------	---

для текущего контроля (ТК)	<p>1. Приведите схемы реакций, доказывающих амфотерные свойства валина. К какой группе аминокислот (кислых, основных или нейтральных) относится валин?</p> <p>2. Приведите схему химического процесса, лежащего в основе образования L- глутаминовой кислоты из α-оксоглутаровой путем трансаминирования.</p> <p>3. Назовите дипептид Ala-Ser, составьте его структурную формулу с обозначением N- и C-концевых и пептидных связей.</p>																				
для промежуточного контроля (ПК)	<p>Тестирование</p> <p>1. Для карбоновых кислот характерны реакции</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) нуклеофильного присоединения; 2) нуклеофильного замещения; 3) электрофильного присоединения; 4) электрофильного замещения. <p>2. Установите соответствие</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Формула вещества</th> <th style="text-align: left;">Класс соединения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONH}_4$</td> <td>А) амид</td> </tr> <tr> <td>2) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COCl}$</td> <td>Б) соль</td> </tr> <tr> <td>3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$</td> <td>В) ангидрид</td> </tr> <tr> <td>4) $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO})_2\text{O}$</td> <td>Г) галогенангидрид</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Установите соответствие</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Название кислоты</th> <th style="text-align: left;">Формула кислоты</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) Щавелевая кислота</td> <td>А) HCOOH</td> </tr> <tr> <td>2) Янтарная кислота</td> <td>Б) HOOC-COOH</td> </tr> <tr> <td>3) Уксусная кислота</td> <td>В) CH_3COOH</td> </tr> <tr> <td>4) Муравьиная кислота</td> <td>Г) $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$</td> </tr> </tbody> </table>	Формула вещества	Класс соединения	1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONH}_4$	А) амид	2) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COCl}$	Б) соль	3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$	В) ангидрид	4) $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO})_2\text{O}$	Г) галогенангидрид	Название кислоты	Формула кислоты	1) Щавелевая кислота	А) HCOOH	2) Янтарная кислота	Б) HOOC-COOH	3) Уксусная кислота	В) CH_3COOH	4) Муравьиная кислота	Г) $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$
Формула вещества	Класс соединения																				
1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONH}_4$	А) амид																				
2) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COCl}$	Б) соль																				
3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$	В) ангидрид																				
4) $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO})_2\text{O}$	Г) галогенангидрид																				
Название кислоты	Формула кислоты																				
1) Щавелевая кислота	А) HCOOH																				
2) Янтарная кислота	Б) HOOC-COOH																				
3) Уксусная кислота	В) CH_3COOH																				
4) Муравьиная кислота	Г) $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$																				
	<p>Образец билета для экзамена.</p> <p>1. Обоснуйте способность к таутомерным превращениям нуклеиновых оснований - урацила (2,4-дигидроксипиримидина) и цитозина (4-амино-2-гидроксипиримидина). Какие структурные фрагменты в молекулах этих соединений определяют возможность таутомерии? Напишите схемы таутомерных превращений и причину преобладания одной из таутомерных форм.</p> <p>2. В молекуле лактозы выделите потенциальные реакционные центры и определите, какие из них будут участвовать в реакциях получения гликозидов и сложных эфиров. Приведите примеры реакций взаимодействия с этанолом и с ацетальдегидом. Напишите схему кислотного гидролиза лактозы.</p> <p>3. Приведите строение и название трипептида Phe-Thr-Ala, покажите сопряженный характер и пространственное расположение пептидных групп. Приведите схему реакции гидролиза трипептида в кислой среде.</p> <p>4. Химические свойства карбоновых кислот: образование солей, ангидридов, сложных эфиров, галогенангидридов, амидов, нитрилов.</p>																				

3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины
3. 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. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебник для медицинских вузов.	Ю.А.Ершов, В.А.Попков, А.С.Берлянд и др. Ред. Ю.А.Ершов	М.: Высш.шк., 2009г.	595	8
2	Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия: учебник.	А. П. Беляев, В. И. Кучук, под ред. проф. А.П. Беляева.	М. : Гэотар-медиа, 2018	41	3
3	Органическая химия, учебник	Под редакцией Тюкавкиной Н.А.	М.: Гэотар-медиа, 2019	40	2
4	Органическая химия: в 2-х кн.: учебник	Под редакцией Тюкавкиной Н.А.	М.: Дрофа. 2009.	201	2

Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экз.	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Расчет физико-химических констант фармацевтическом анализе Учебное пособие	С. А. Мещерякова, Р. М. Бадакшанов, в.А. В. Шумадалова.	Уфа, 2019	100	3

Электронно-библиотечная система (ЭБС), электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС).

п/№	Наименование (гиперссылка)	Автор (ы)	Год, место издания
1	Жолнин А.В., Общая химия : учебник Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429563.html	А. В. Жолнин, под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина.	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014.
2	Попков, В.А. Общая химия: учебник Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415702.html .	В.А. Попков, С.А.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.

		Пузаков.	
3	Физическая химия: учебник Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970409589.html	Харитонов, Ю. Я.	М.: ГЭОТАР-МЕДИ А, 2009.

3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

- Использование компьютеров, компьютерных классов, мультимедийного комплекса.
- Использование учебных аудиторий, оборудованных химических лабораторий для выполнения студентами учебно-исследовательских работ, предусмотренных в лабораторном практикуме.
- Перечень наглядных материалов, технических средств обучения и контроля

№ п/п	Темы лекций и занятий	Наименование ТСО, ТСКЗ
1	К лекциям и лабораторным занятиям по основным разделам программы.	Учебные таблицы, слайды, доски, мультимедийный комплекс.
2	К занятиям по всем темам.	Письменные задания.
3	К занятиям по всем темам.	Типовые и ситуационные задачи, цепочки превращений.
4	К лабораторным занятиям.	Химические реактивы, лабораторная посуда, модельные вещества.

3.11. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины 40% интерактивных занятий от объема аудиторных занятий.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

- модульное обучение;
- ролевые игры;
- нестандартные занятия;
- развитие критического мышления;
- собеседование, дискуссии;
- проблемное обучение;
- междисциплинарное обучение;
- информационно-коммуникационные технологии.

3.12. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

п/№	Название последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин
1	Молекулярная биология	1-3, 10, 11, 30, 31
2	Биохимия	25-32
3	Аналитическая химия	4-9, 12-17, 18, 19, 21
4	Микробиология, вирусология	1-3, 20, 22-24
5	Введение в биотехнологию	1-3, 10, 11, 30, 31

4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Обучение складывается из контактной работы (192 час.), включающих лекционный курс

и практические занятия, и самостоятельной работы (134 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по химии.

При изучении учебной дисциплины необходимо использовать инновационные формы обучения, современные оценочные средства контроля успеваемости и освоить практические умения: пользоваться учебной, научно-технической литературой, сетью Интернета для профессиональной деятельности; пользоваться физическим и химическим оборудованием; производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных; классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; прогнозировать направление и результаты физико-химических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоретические положения; пользоваться номенклатурой IUPAC для составлений названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ и лекарственных препаратов.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ в учебном процессе широко используются активных и интерактивных формы проведения занятий (*образовательные технологии*: информационные технологии, работа в команде, Case-study, опережающая самостоятельная работа и т.д.). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 40% от аудиторных занятий.

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает подготовку к занятиям, текущий контроль, промежуточную аттестацию.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине химия и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРО).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для обучающихся и методические рекомендации для преподавателей.

Во время изучения учебной дисциплины обучающиеся самостоятельно проводят экспериментальные физико-химические лабораторные работы, оформляют протоколы и проводят элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в физико-химических экспериментах, обрабатывают, анализируют и обобщают результаты физико-химических наблюдений и измерений.

Написание реферата способствует формированию навыков самостоятельной работы с библиографическими источниками.

Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, во время клинических разборов, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания.

В конце изучения учебной дисциплины проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, проверкой практических умений, собеседованием и решением ситуационных задач.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ РЕЦЕНЗЕНТА

на рабочую программу по дисциплине «Химия» по направлению подготовки 06.03.01 Биология (профиль - микробиология), разработанную сотрудниками кафедры общей химии доцентом, к.х.н. Рахимовой З.Ф., доцентом, к.х.н. Габбасовой И.М., зав. кафедрой, д.фарм.н. Мещеряковой С.А. ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Данная рабочая программа соответствует требованиям ФГОС ВО 3++ направления подготовки 06.03.01 Биология (профиль - микробиология)

Рабочая программа по дисциплине включает в себя пояснительную записку, вводную и основную части, методические рекомендации по организации изучения дисциплины, протоколы утверждения.

Требования, определяющие качество учебной литературы	Оценка выполнения требований в баллах (1-10)
Общие требования 1. Содержание рабочей программы соответствует ФГОС ВО 3++, учебному плану направления подготовки 06.03.01 Биология (профиль - микробиология)	10
Требования к содержанию 1. Основные дидактические единицы соответствуют ФГОС ВО 3++	10
Требования к качеству информации 1. Приведенные сведения точны, достоверны и обоснованы. 2. Авторами использованы методы стандартизации. 3. Используются классификации и номенклатуры, принятые в последние годы, международная система единиц СИ и др. 4. Методический уровень представления учебного материала высок, изложение содержания адаптировано к образовательным технологиям. 5. Соблюдены психолого-педагогические требования к трактовке излагаемого материала.	10 9 9 10 10
Требования к стилю изложения 1. Изложение вопросов системно, последовательно, без излишних подробностей. 2. Определения четки, доступны для понимания. 3. Однозначность употребления терминов. 4. Соблюдены нормы современного русского языка.	10 10 9 9
Требования к оформлению 5. Рабочая программа оформлена аккуратно, в едином стиле.	10
Итого баллов	116

Заключение:

Рабочая программа по дисциплине «Химия» может использоваться в учебном процессе для основной подготовки обучающихся бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология (профиль - микробиология).

« » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой
органической и биоорганической химии
ФГБОУ ВО «Башкирский
государственный университет»,
д.х.н., профессор



Талипов Р.Ф.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ РЕЦЕНЗЕНТА

на рабочую программу по дисциплине «Химия» направления подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата), разработанную сотрудниками кафедры общей химии доцентом, к.х.н., доцентом Рахимовой З.Ф., доцентом, к.х.н. Габбасовой И.М., зав. кафедрой, д.фарм.н., профессором Мещеряковой С.А., ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Данная рабочая программа соответствует требованиям ФГОС ВО 3++ направления подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата)

Рабочая программа по дисциплине «Химия» включает в себя пояснительную записку, вводную и основную части, методические рекомендации по организации изучения дисциплины, протоколы утверждения.

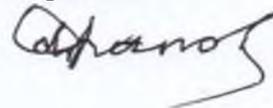
Требования, определяющие качество учебной литературы	Оценка выполнения требований в баллах (1-10)	Замечания
Общие требования 1. Содержание рабочей программы соответствует ФГОС ВО 3++, учебному плану направления подготовки 06.03.01 Биология	10	Нет
Требования к содержанию 2. Основные дидактические единицы соответствуют ФГОС ВО 3++	10	Нет
Требования к качеству информации 3. Приведенные сведения точны, достоверны и обоснованы. 4. Авторами использованы методы стандартизации. 5. Используются классификации и номенклатуры, принятые в последние годы, международная система единиц СИ и др. 6. Методический уровень представления учебного материала высок, изложение содержания адаптировано к образовательным технологиям. 7. Соблюдены психолого-педагогические требования к трактовке излагаемого материала.	10 9 9 10 10	Нет
Требования к стилю изложения 1. Изложение вопросов системно, последовательно, без излишних подробностей. 2. Определения четки, доступны для понимания. 3. Однозначность употребления терминов. 4. Соблюдены нормы современного русского языка.	10 10 9 9	Нет
Требования к оформлению 5. Рабочая программа оформлена аккуратно, в едином стиле.	10	Нет
Итого баллов	116	

Заключение:

Рабочая программа по дисциплине «Химия» может использоваться в учебном процессе для основной подготовки обучающихся

«__» _____ 20__ г.

Профессор кафедры медицинской химии
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Самарский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
доктор биологических наук, профессор

 Агапов А.И.

М.П.

Верно: Ученый секретарь федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Самарский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России)

Доктор
медицинских
наук
профессор



Выписка
из протокола № 7 от «31» 05 2021 г.
заседания кафедры общей химии

На основании представленных материалов кафедра подтверждает, что:

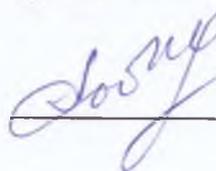
1. Рабочая программа, методические и оценочные материалы подготовлены удовлетворительно с методической и научной точек зрения.
2. Рабочая программа, методические и оценочные материалы соответствуют ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 06.03.01 Биология.
3. Объем часов дисциплины 324 часа соответствует учебному плану по направлению подготовки 06.03.01 Биология.
4. На рабочую программу, методические и оценочные материалы имеются 2 положительные рецензии.
5. Кафедра общей химии рекомендует рабочую программу, методические и оценочные материалы по дисциплине Химия по направлению подготовки 06.03.01 Биология к утверждению.

Заведующий кафедрой



Мещерякова С.А.

Секретарь кафедры



Соболева Л.А.

Выписка

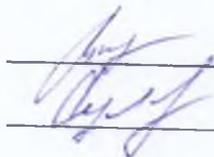
из протокола № 8 от «03» 06 2021г.
заседания ЦМК естественнонаучных дисциплин

На основании представленных материалов ЦМК подтверждает, что:

1. Рабочая программа, методические и оценочные материалы подготовлены удовлетворительно с методической и научной точек зрения.
2. Рабочая программа, методические и оценочные материалы соответствуют ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 06.03.01 Биология.
3. Объем часов дисциплины 324 часа соответствует учебному плану по направлению подготовки 06.03.01 Биология.
4. На рабочую программу, методические и оценочные материалы имеются 2 положительные рецензии.
5. ЦМК естественнонаучных дисциплин рекомендует рабочую программу, методические и оценочные материалы по дисциплине Химия по направлению подготовки 06.03.01 Биология к утверждению.

Председатель ЦМК

Секретарь ЦМК



Викторова Т.В.

Сулейманова Э.Н.

Выписка

из протокола № 9 от «26» 05 2021 года
заседания Учебно-методического совета по направлению подготовки
06.03.01 Биология

На основании представленных материалов УМС подтверждает, что:

1. Рабочая программа, методические и оценочные материалы подготовлены удовлетворительно с методической и научной точек зрения.
2. Рабочая программа, методические и оценочные материалы соответствуют ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 06.03.01 Биология.
3. Объём часов дисциплины 324 ч. соответствует учебному плану по направлению подготовки 06.03.01 Биология.
4. На рабочую программу, методические и оценочные материалы имеются 2 положительные рецензии.
5. УМС рекомендует рабочую программу, методические и оценочные материалы по дисциплине Химия по направлению подготовки 06.03.01 Биология к утверждению.

Председатель УМС
по направлению подготовки
06.03.01 Биология



Ш.Н. Галимов

Секретарь

Л.Р. Хакимова