

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра химии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Батыгов З.О.

З.О. Батыгов
20 18 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Факультет: медицинский

Направление подготовки /специальность: 31.05.01 Лечебное дело

Программа: специалитет

Квалификация (степень) выпускника: врач

Форма обучения: очная

МАГАС 2018 г.

Составители рабочей программы

доцент, к.т.н.

Бокова

/ Бокова Л.М. /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

химии

Протокол заседания № 6 от «24» апреля 2018 г.

/ Заведующий кафедрой

Султыгова

/ Султыгова З.Х. /

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом

химико-биологического факультета

Протокол заседания № 4 от «28» апреля 2018 г.

Председатель учебно-методического совета

Плиева

/ Плиева А.М. /

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 5 от «23» мая 2018 г.

Председатель Учебно-методического совета университета

Хашагульгов

/ Хашагульгов Ш.Б. /

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Бионеорганическая химия» являются:

- формирование системных знаний о закономерностях состава, строения и превращениях химических систем;
- изучение химического поведения основных классов соединений во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы при изучении на молекулярном уровне процессов, протекающих в живом организме.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Бионеорганическая химия» относится к вариативной части дисциплин; изучается во 2 семестре.

Как учебная дисциплина «Бионеорганическая химия» связана со следующими дисциплинами ОПОП подготовки врача: физика, биология, бионеорганическая химия.

Указанные связи и содержание дисциплины «Бионеорганическая химия» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин по специальности: Лечебное дело.

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Бионеорганическая химия» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующими дисциплине «Бионеорганическая химия»	Семестр
Б1.Б9	Математика	1
Б1.Б10	Физика	1
Б1.Б14	Биология	1

Таблица 2.2.

Связь дисциплины «Бионеорганическая химия» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, последующие за дисциплиной «Бионеорганическая химия»	Семестр
Б1.Б.13	Биохимия	3,4
Б1.Б.18	Нормальная физиология	3,4
Б1.Б.15	Анатомия	3

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие;
- основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, Периодический закон;
- основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации;
- важнейшие вещества и материалы: основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения, метан.

уметь:

- называть неорганические вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
- определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель;
- характеризовать: элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений;
- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природ химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических веществ;

- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Internet); использовать компьютерные технологии для обработки и
- передачи химической информации и ее представления в различных формах; проводить критический анализ достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

владеть:

- подходами к объяснению химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- методами определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- способами безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- а) общепрофессиональных (ОПК) – ОПК-7;**
- б) профессиональных (ПК) - ПК-21.**

Таблица 3.1.

Матрица связи компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины «Бионеорганическая химия», с временными этапами освоения ее содержания

Коды компетенций (ФГОС)	Компетенция	Семестр изучения
ОПК-7	Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных задач	2
ПК-21	Способность к участию в проведении научных исследований	2

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия	56	56
Лекции	18	18
Лабораторные занятия (ЛР)	36	36
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа (СРС)	16	16

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

Таблица 5.1.

Структура и содержание дисциплины

№№ п/п	Наименование раздела (темы)	семестр	неделя	Виды учебной работы			Формы текущего контроля успеваемости
				Л	ЛЗ	СР	
1.	Химические элементы биосферы	1	1-4	4	6	4	Тестовый контроль
2.	s-элементы и их соединения	1	5-9	4	10	4	Тестовый контроль
3.	p-элементы и их соединения	1	10-14	4	10	4	Контрольная работа
4.	d-элементы и их соединения	1	15-18	6	10	4	Контрольная работа
	ИТОГО:			18	36	16	

Условные обозначения:

Л – лекционные занятия; ЛЗ – лабораторные занятия; СР – самостоятельная работа

Таблица 5.2.

Конкретизация результатов освоения дисциплины

<i>ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных задач</i>		
Знать: основные физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия; правила техники безопасности и работы в физических, химических, биологических лабораториях с реактивами, приборами; характеристики и биофизические механизмы воздействия факторов окружающей среды на организм; факторы, формирующие здоровье человека (экологические, профессиональные, природно-климатические, эндемические, эпидемиологические, генетические); метрологические требования при работе с физической аппаратурой	Уметь: использовать основные физико-химические, математические и иные естественнонаучные методы для решения задач; пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой; пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием; работать с увеличительной техникой (микроскопами, оптическими и простыми лупами); производить расчеты по результатам эксперимента	Владеть: навыками использования основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий методов при решении профессиональных задач; навыками практического использования приборов и аппаратуры при физическом анализе веществ; методикой вычисления характеристик, оценок характеристик распределения и погрешности измерений
<i>ПК-21 Способность к участию в проведении научных исследований</i>		
Знать: классификацию методов научных исследований; этапы организации научного исследования; особенности проведения научных исследований	Уметь: пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет; осуществлять сбор и обработку информации для проведения научного исследования	Владеть: принципами планирования реферативного и научного исследования; методиками научного исследования, сбора и обработки информации

Содержание дисциплины «Бионеорганическая химия»

Химия биогенных элементов. Распространенность химических элементов в природе. Макро- и микроэлементы в среде и в организме человека. Топография важнейших биогенных элементов в организме человека. Биологическая роль химических элементов в организме. Закономерности распределения биогенных элементов по s-, p-, d-, f-блокам периодической системы элементов Д.И.Менделеева. Человек и биосфера.

Технический прогресс и окружающая среда. Экология. Связь эндемических заболеваний с особенностями биогеохимических провинций.

s-Элементы и их соединения. Общая характеристика s-элементов. Водород и его соединения. Общая характеристика s-элементов. Щелочные металлы. Биологическая роль s-элементов. Их применение в медицине. Общая характеристика щелочно-земельные металлы. Биологическая роль 2 группы. Их применение в медицине.

p-элементы и их соединения. Общая характеристика p-элементов. Общая характеристика 3A группы. Биологическая роль 3A-группы. Применение их соединений в медицине. Общая характеристика 4A группы. Биологическая роль 4A группы. Применение их соединений в медицине. Общая характеристика 5A группы. Биологическая роль 5A группы. Применение их соединений в медицине. Общая характеристика 6A группы. Халькогены. Биологическая роль 6A группы. Применение их соединений в медицине. Общая характеристика 7A группы. Галогены. Биологическая роль 7A группы. Применение их соединений в медицине.

d-элементы и их соединения. Общая характеристика d-элементов. Общая характеристика d-элементов 6B-группы. Биологическая роль 6B группы. Их применение в медицине. Общая характеристика 7B группы. Биологическая роль семейства железа. Применение их соединений в медицине. Общая характеристика 1 B группы. Биологическая роль 1B группы. Применение их соединений в медицине. Общая характеристика 2B группы. Биологическая роль 2B группы. Применение их соединений в медицине. Семейство платины.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении теоретического курса на лекциях предусматривается заложение материала в виде презентации. Отдельные лекции излагаются по проблемной технологии.

На лекциях используются в качестве демонстрационного материала Периодическая система элементов Д. И. Менделеева и ряд других справочных таблиц.

При изучении свойств отдельных химических соединений и химических процессов предусматривается постановка лекционных демонстрационных опытов.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задания на ознакомление с новым материалом до его изложения на лекциях.

Для более основательной оценки усвояемости теоретического материала студентами используются тесты, а также традиционные письменные и устные контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы).

При прохождении лабораторного практикума студентам предлагается работать в малых группах: учебная группа разбивается на несколько небольших групп – по 2-3 человека.

Каждая группа выполняет задание (лабораторные опыты) из лабораторного практикума по общей и бионеорганической химии. Процесс выполнения лабораторных опытов осуществляется на основе обмена мнений и выбора оптимального пути решения.

На основании полученных данных по всем опытам каждый студент заполняет свой лабораторный журнал, где записывает результаты опытов, наблюдения, составляет уравнения реакций химических процессов, если нужно производит соответствующие расчеты и результаты представляет в виде графической зависимости.

На собеседовании с преподавателем студент представляет оформленный отчет по данной лабораторной работе и отвечает на вопросы преподавателя, связанные с методикой работы, результатами и выводами. По ряду работ предусматривается применение тестового метода «защиты».

Групповая работа в химической лаборатории стимулирует согласованное взаимодействие между студентами, отношения взаимной ответственности и сотрудничества. При формировании групп учитывается два признака: степень химической подготовленности студентов и характер межличностных отношений. В ряде случаев студентам самим предлагается разбиться на группы, состав которых впоследствии может корректироваться для повышения качества работы.

В лабораторном практикуме при выполнении отдельных опытов используется метод проблемного обучения: студент получает задание на химический процесс, методику которого он должен подобрать самостоятельно, исходя из имеющихся реактивов, обсудить ее с преподавателем и затем приступить к его выполнению.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные занятия проводятся 1 раз в неделю в объеме 1 часа во втором семестре. Лабораторные занятия проводятся еженедельно в объеме 2 часов в неделю. После окончания изучения каждой темы студенты проходят тестирование, выполняют контрольные работы.

7.1. Перечень-учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

1. Ершов Ю.А., Попков В. А. и др. Общая химия - М.: Высшая школа, 1993.
2. Ленский А.С. Введение в бионеорганическую и биофизическую химию. М. Высшая школа, 1989.
3. Руководство к лабораторно-практическим занятиям по общей химии. Ч.1 Под ред. Никитиной Л.Е., Казань, 2005

7.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 7.1.

Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>Номер раздела (темы)</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Формы работы</i>
1.	Химические элементы биосферы	2	собеседование
2.	s-элементы и их соединения	4	собеседование
3.	p-элементы и их соединения	4	собеседование
4.	d-элементы и их соединения	4	собеседование
5.	Элементы количественного анализа	2	собеседование

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонды оценочных средств и критерии оценки представлены отдельно, как приложение к рабочей программе.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Ершов Ю.А., Попков В. А. и др. Общая химия - М.: Высшая школа, 1993.
2. Ленский А.С. Введение в бионеорганическую и биофизическую химию. М. Высшая школа, 1989.
3. Руководство к лабораторно-практическим занятиям по общей химии. Ч.1 Под ред. Никитиной Л.Е., Казань, 2005
4. Селезнев К.А. Аналитическая химия. ВШ., Москва 1963
5. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: Учеб. 3-е изд., перераб. и доп.

- М.: Высш.шк., 1998. 743 с.
6. Спицын В.И., Мартыненко Л.И. Неорганическая химия: Учеб. М.: Изд-во Моск.ун-та., 1991, 1994. т.1, 2.
 7. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. - М.: Химия, 2006. - 632
 8. Некрасов Б.В. Основы общей химии. - М.: Химия, 1973. - т. 1,2.
 9. Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Современная неорганическая химия. М.: Мир, 1969. т. 1, 2, 3.
 10. Ершов Ю.А., Попков В. А. и др. Практикум по общей химии - М.: Высшая школа, 1993.
 11. Султыгова З.Х. Бокова Л.М. Инаркиева З.И. Лабораторный журнал по общей и бионеорганической химии.- ИнГГУ, 2011.

б) дополнительная литература

1. Оленин С.С., Фадеев Г.И. Неорганическая химия М., 1979
2. Бабков А.В. и др. Практикум по общей химии с элементами количественного анализа. М.1973.
3. Руководство к лабораторным работам по общей и неорганической химии. Под ред. Кульбе Ф.Я., II Химии, 1976
4. Мушкамбаров Н.Н. Физическая и коллоидная химия: Учебник для студентов медицинских вузов. М.: Геотар-Мед, 2001.-384с.
5. Захарченко В.Н. Коллоидная химия. М.: ВШ, 1989.-238с.
6. Слесарев В.И. Химия: Основы химии живого: Учебник для вузов. Спб.: Химиздат. 2000 , 768с
7. Хьюи Дж. Неорганическая химия: строение вещества и реакционная способность. М.: Химия, 1987. 695 с.
8. Полторак О.М., Ковба Л.М. Термодинамические основы неорганической химии. М.: Мир, 1984.
9. Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия, 1973. т.1, 2, 3.
10. Костромина Н.А., Кумок В.Н., Скорик Н.А. Химия координационных соединений. Учеб. М.: Высшая школа, 1990. 432 с.

в) Интернет-ресурсы

1. <http://www.biochemweb.org/>
2. <http://www.11ec.com/Biochemistry/>
3. <http://www.bioch.ox.ac.uk/>
4. <http://www.xumuk.ru>
5. <http://www.inbi.ras.ru/pbm/pbm.html>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретический курс

- 1) Лекции: презентации.
- 2) Контрольные тесты.
- 3) Список вопросов для проведения собеседования.
- 4) Таблицы.
- 5) Варианты заданий для контрольных работ.

Лабораторный практикум

- 1) Тематика и описание лабораторных работ (специально разработанный и изданный лабораторный практикум для студентов медицинского факультета).
- 2) Набор химических реактивов к каждой лабораторной работе.
- 3) Лабораторные установки, оборудование.