

**ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –**  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
**«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. директора института  
М.В. Черников  
« 21 августа » 2020 г.



## **Рабочая программа дисциплины**

### **Основы бионеорганической химии**

Для специальности: 33.05.01 Фармация  
(уровень специалитета)

Квалификация выпускника: провизор

Кафедра: неорганической, физической и коллоидной химии

Курс – 1

Семестр – 2

Форма обучения – очная

Лекции – 14 часов

Практические занятия – 34 часа

Самостоятельная работа – 24 часа

Промежуточная аттестация: зачет – 2 семестр

Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ(72 часа)

Год набора: 2020

Пятигорск, 2020

Рабочая программа дисциплины «Основы бионеорганической химии» составлена кафедрой неорганической, физической и коллоидной химии в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 33.05.01 Фармация (уровень специалитета) (утвер. Приказом Министерства образования и науки РФ от 27 марта 2018 г. №219)

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании Центральной методической комиссии протокол №1 от «31» августа 2020 г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании Ученого совета протокол №1 от «31» августа 2020 г.

<b>ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	<b>Цель дисциплины</b> :изучение основ бионеорганической химии, познание химических процессов в живых системах; границы применимости законов термодинамики к живым организмам; применение знаний о растворах к процессам, происходящим в живых системах (осмотический, кислотно-основной гомеостаз); прогнозирование скорости протекания кислотно-основных, окислительно-восстановительных реакций и др., а также изучение роли химических элементов и их соединений в функционировании живого организма.
1.2	<b>Задачи дисциплины:</b>
1.2.1	формирование теоретических знаний в области применения основных законов и теорий общей химии к важнейшим биохимическим процессам в живых организмах;
1.2.2	формирование знаний о взаимосвязи теоретических разделов общей химии с биологией, медициной и фармацией;
1.2.3	формирование теоретических знаний в области биогенной роли химических элементов в организме человека, животных и растений; роль лечебного действия химических веществ;
1.2.4	формирование знаний о химических и физико-химических превращениях неорганических соединений в живых организмах на молекулярном, клеточном и органном уровнях;
1.2.5	усиление мотивации, стимулирование интереса к изучению химии.
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Блок Б1.В.ОД.3	<i>вариативная часть/обязательная дисциплина</i>
<b>2.1</b>	<b>Перечень дисциплин и/или практик, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины</b>
2.1.1	Дисциплина базируется на знаниях, умениях и опыте деятельности, приобретаемых в результате изучения следующих дисциплин и/или практик: - Химия (из курса основного общего образования).
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	- Аналитическая химия, - Физическая и коллоидная химия, - Органическая химия, - Биологическая химия, - Фармакология, - Фармацевтическая химия, - Фармацевтическая технология, - Фармакогнозия, - Токсикологическая химия, - Общая гигиена.
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:</b>	
<b>а) универсальными компетенциями (УК):</b>	
- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1);	
- способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);	
- способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);	
- способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5);	
- способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни (УК-6);	
- способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при	

<p>возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8);</p> <p><b>б) общепрофессиональными компетенциями (ОПК):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов (ОПК-1);</li> <li>- способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач (ОПК-2);</li> <li>- способен использовать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности (ОПК-6);</li> </ul> <p><b>в) рекомендуемыми профессиональными компетенциями (ПКР):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способен разрабатывать методики контроля качества (ПКР-9);</li> <li>- способен к анализу и публичному представлению научных данных (ПКР-13);</li> <li>- способен участвовать в проведении научных исследований (ПКР-14).</li> </ul>
<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ИД <sub>УК.1</sub> -1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
ИД <sub>УК.1</sub> -2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
ИД <sub>УК.1</sub> -3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников
ИД <sub>УК.1</sub> -4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
ИД <sub>УК.1</sub> -5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
ИД <sub>УК.3</sub> -1 Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели, распределяя роли в команде
ИД <sub>УК.3</sub> -2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды
ИД <sub>УК.3</sub> -3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон
ИД <sub>УК.3</sub> -4 Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям
ИД <sub>УК.4</sub> -1 Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия
ИД <sub>УК.4</sub> -2 Составляет, переводит с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный, а также редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), в том числе на иностранном языке
ИД <sub>УК.4</sub> -3 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат
ИД <sub>УК.4</sub> -4 Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке
ИД <sub>УК.4</sub> -5 Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия
ИД <sub>УК.5</sub> -1 Интерпретирует историю России в контексте мирового исторического развития
ИД <sub>УК.5</sub> -2 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии
ИД <sub>УК.5</sub> -3 Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп
ИД <sub>УК.5</sub> -4 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении

профессиональных задач
ИДук.6.-1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания
ИДук.6.-2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям
ИДук.6.-3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда
ИДук.8.-1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, аварийно-опасных химических веществ, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)
ИДук.8.-2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности, в том числе отравляющие и высокотоксичные вещества, биологические средства и радиоактивные вещества
ИДук.8.-3 Решает проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности и участвует в мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций на рабочем месте
ИДук.8.-4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
ИДопк.1.-1 Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья
ИДопк.1.-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
ИДопк.1.-3 Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов
ИДопк.1.-4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
ИДопк.2.-1 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека
ИДопк.2.-2 Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека
ИДопк.2.-3 Учитывает морфофункциональные особенности, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека при выборе безрецептурных лекарственных препаратов и других товаров аптечного ассортимента
ИДопк.6.-1 Применяет современные информационные технологии при взаимодействии с субъектами обращения лекарственных средств с учетом требований информационной безопасности
ИДопк.6.-2 Осуществляет эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности, с использованием правовых справочных систем и профессиональных фармацевтических баз данных
ИДопк.6.-3 Применяет специализированное программное обеспечение для математической обработки данных наблюдений и экспериментов при решении задач профессиональной деятельности
ИДопк.6.-4 Применяет автоматизированные информационные системы во внутренних процессах фармацевтической и (или) медицинской организации, а также для взаимодействий с клиентами и поставщиками
ИДпкр.9.-1 Выбирает адекватные методы анализа для контроля качества
ИДпкр.9.-2 Разрабатывает методику анализа
ИДпкр.9.-3 Проводит валидацию методики и интерпретацию результатов
ИДпкр.9.-4 Проводит анализ образцов и статистическую обработку результатов

ИДПКР-9-5 Составляет отчет и/или нормативный документ по контролю качества	
ИДПКР-13-1 Выполняет статистическую обработку экспериментальных и аналитических данных	
ИДПКР-13-2 Формулирует выводы и делает обоснованное заключение по результатам исследования	
ИДПКР-13-3 Готовит и оформляет публикации по результатам исследования	
ИДПКР-14-1 Проводит сбор и изучение современной научной литературы	
ИДПКР-14-2 Формулирует цели и задачи исследования	
ИДПКР-14-3 Планирует эксперимент	
ИДПКР-14-4 Проводит исследование	
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	фармакопейную номенклатуру неорганических веществ, обладающих лечебными свойствами, международные непатентованные названия этих веществ (МНН);
3.1.2	роль растворов в биологических системах, в концентрационном гомеостазе;
3.1.3	роль воды как внутренней среды биосистем;
3.1.4	роль современной модели атома и современных теорий химической связи в объяснении химических процессов, протекающих в живых организмах при участии соединений биогенных элементов;
3.1.5	значение комплексных соединений химических элементов в биологических системах; металлорганический гомеостаз;
3.1.6	роль основных законов термодинамики в живых системах;
3.1.7	кинетическую классификацию химических реакций, роль последовательных, сопряженных и колебательных реакций в биологических системах;
3.1.8	роль химической кинетики в определении сроков и условий хранения лекарственных веществ методом ускоренного старения;
3.1.9	реакцию среды различных жидкостей в организме человека, кислотно-основной гомеостаз, осмотический гомеостаз. Изотонические, гипотонические, гипертонические растворы;
3.1.10	роль концепции ЖМКО в объяснении химических основ токсического действия соединений химических элементов;
3.1.11	роль процессов гидролиза в живых системах, в поддержании кислотно-основного гомеостаза;
3.1.12	роль окислительно-восстановительных реакций в биосистемах, виды биологического окисления;
3.1.13	современную классификацию биогенных элементов;
3.1.14	понятия: макроэлемент, микроэлемент, органоген, металлы жизни, металлы-токсиканты;
3.1.15	специфическую биологическую роль каждого биогенного элемента и его соединений в живых системах;
3.1.16	химические основы лечебного действия неорганических соединений;
3.1.17	химические основы токсического действия неорганических соединений.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	объяснять химические процессы в живых организмах, идущие с участием неорганических соединений ( $\text{CO}_2$ ; $\text{HCO}_3^-$ ; $\text{O}_2$ ; $\text{H}_2\text{O}$ ; $\text{H}_2\text{O}_2$ ; $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ; $\text{HPO}_4^{2-}$ ; $\text{Mn}^{2+}$ ; $\text{Fe}^{2+}$ ; $\text{Zn}^{2+}$ ; $\text{Cu}^{2+}$ ; $\text{Co}^{2+}$ и др.);
3.2.2	объяснять влияние окислительно-восстановительных свойств веществ на их совместимость в лекарственных формах;
3.2.3	объяснять биологическое действие элементов и их соединений с позиций квантово-механической теории строения электронных оболочек их атомов и современных теорий химической связи;
3.2.4	прогнозировать токсическое действия ионов некоторых элементов и их взаимозаменяемость в организме.

<b>3.3</b>	<b>Иметь навык (опыт деятельности):</b>
3.3.1	применения правил химической номенклатуры к неорганическим веществам, обладающим биологическим действием;
3.3.2	применения основных законов общей химии к биологическим процессам в живых организмах;
3.3.3	объяснения причин нарушения концентрационного, металло-лигандного, кислотно-основного гомеостаза с позиций общей химии;
3.3.4	объяснения химических основ токсического и лечебного действия соединений химических элементов.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего часов/ЗЕ	Семестры			
		2	3	4	5
Аудиторные занятия (всего)	48	48			
В том числе:					
Лекции	14	14			
Практические занятия	34	34			
Семинары					
Самостоятельная работа	24	24			
Промежуточная аттестация (экзамен/зачет)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость:					
часы	72	72			
ЗЕ	2	2			

##### 4.2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Часов	Компетенции	Литература
	<b>Раздел 1. Введение. Биологическое действие р-элементов и их соединений</b>			
1.1	Предмет и задачи бионеорганической химии. Биологическое действие химических элементов: участие в процессах метаболизма, лечебное и токсическое действие. Биологическое действие р-элементов III группы: бора, алюминия, таллия и их соединений. //Лек/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.2	Биологическое действие р-элементов IV группы: углерода, кремния, олова, свинца и их соединений. //Лек/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.3	Биологическое действие р-элементов V группы: азота, фосфора, мышьяка, сурьмы, висмута и их соединений. //Лек/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.4	Биологическое действие р-элементов VI группы: кислорода, серы, селена и их	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1,	Л1.1 Л1.2

	соединений. /Лек/		ОПК-2,ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.5	Биологическое действие р-элементов VII группы: фтора, хлора, брома, йода и их соединений. /Лек/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.6	Бионеорганическая химия: предмет и задачи. Биологическая роль химических элементов и их классификация. /Пр/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2,ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.7	Биологическое действие р-элементов III группы: бора, алюминия, таллия и их соединений. /Пр/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2,ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.8	Биологическое действие р-элементов IV группы: углерода, кремния и их соединений. /Пр/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2,ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.9	Биологическое действие р-элементов IV группы: олова, свинца и их соединений. /Пр/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2,ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.10	Обзорное занятие. Контрольная работа. /Пр/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2,ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.11	Биологическое действие р-элементов V группы: азота, фосфора и их соединений. /Пр/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2,ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.12	Биологическое действие р-элементов V группы: мышьяка, сурьмы, висмута и их соединений. /Пр/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.13	Биологическое действие кислорода, озона,	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2,	Л1.1 Л1.2 Л2.1



	воды и пероксида водорода. /Пр/		ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.14	Биологическое действие р-элементов VI группы: серы, селена и их соединений. /Пр/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.15	Биологическое действие р-элементов VII группы: фтора, хлора, брома, йода и их соединений. /Пр/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.16	Обзорное занятие. Коллоквиум №1. /Пр/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.17	Изучить тему: Бионеорганическая химия: предмет и задачи. Биологическая роль химических элементов и их классификация. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.18	Изучить тему: Биологическое действие р-элементов III группы: бора, алюминия, таллия и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.19	Изучить тему: Биологическое действие р-элементов IV группы: углерода, кремния и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.20	Изучить тему: Биологическое действие р-элементов IV группы: олова, свинца и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.21	Разобрать обзорное занятие. Подготовиться к выполнению контрольной работы. /Ср/	1,4	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.22	Изучить тему: Биологическое действие р-элементов V группы: азота, фосфора и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание.	1,4	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6,	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2

	/Ср/		ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	ЛЗ.1 ЛЗ.2
1.23	Изучить тему: Биологическое действие р-элементов V группы: мышьяка, сурьмы, висмута и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1 ЛЗ.2
1.24	Изучить тему: Биологическое действие кислорода, озона, воды и пероксида водорода. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1 ЛЗ.2
1.25	Изучить тему: Биологическое действие р-элементов VI группы: серы, селена и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1 ЛЗ.2
1.26	Изучить тему: Биологическое действие р-элементов VII группы: фтора, хлора, брома, йода и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1 ЛЗ.2
1.27	Разобрать обзорное занятие. Подготовиться к сдаче коллоквиума №1. /Ср/	1,4	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1 ЛЗ.2
<b>Раздел 2. Биологическое действие d- и s-элементов и их соединений</b>				
2.1	Биологическое действие d-элементов V, VI, VII и VIII групп: ванадия, хрома, молибдена, марганца, железа, кобальта, никеля, платиновых металлов и их соединений. /Лек/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1 ЛЗ.2
2.2	Биологическое действие d- и s-элементов I и II групп и их соединений. /Лек/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1 ЛЗ.2
2.3	Биологическое действие d-элементов VI группы: хрома, молибдена и их соединений. /Лек/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1 ЛЗ.2
2.4	Биологическое действие d-элементов VII группы: марганца и его соединений. /Лек/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2,	Л1.1 Л1.2 Л2.1

			ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.5	Биологическое действие d-элементов VIII группы: железа, кобальта, никеля и их соединений. /Пр/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.6	Биологическое действие d-элементов I и II групп: меди, серебра, золота, цинка, кадмия, ртути и их соединений. /Пр/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.7	Биологическое действие s-элементов I и II групп и их соединений. /Пр/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.8	Обзорное занятие. Коллоквиум №2. Зачетное занятие. /Пр/	2	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.9	Изучить тему: Биологическое действие d-элементов VI группы: хрома, молибдена и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.10	Изучить тему: Биологическое действие d-элементов VII группы: марганца и его соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.11	Изучить тему: Биологическое действие d-элементов VIII группы: железа, кобальта, никеля и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.12	Изучить тему: Биологическое действие d-элементов I и II групп: меди, серебра, золота, цинка, кадмия, ртути и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.13	Изучить тему: Биологическое действие s-элементов I и II групп и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,4	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6,	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2

			ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	ЛЗ.1 ЛЗ.2
2.14	Разобрать обзорное занятие. Подготовиться к сдаче коллоквиума №2 и зачетного занятия. /Ср/	1,6	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПКР-9, ПКР-13, ПКР-14	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1 ЛЗ.2

#### 4.3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины базовой части ФГОС	Содержание раздела
1.	<b>Введение. Биологическое действие р-элементов и их соединений</b>	<p>Предмет и задачи бионеорганической химии.</p> <p>Прогнозирование биологической активности элементов и их соединений на основе положения в ПС и электронного строения атомов. Биогенные элементы, их классификация. Закономерность распределения биогенных элементов по s-, p-, d- и f-семействам. Токсичные элементы. Связь токсичности с электронным строением атомов химических элементов. Макро- и микроэлементы, органогены, металлы жизни, металлы токсиканты. Топография важнейших элементов в организме человека. Биологическая роль химических элементов в организме человека. Положение биогенных элементов в ПС.</p> <p>Токсичные элементы, их положение в ПС, распределение по s-, p- и d-семействам. Связь токсичности с электронным строением атомов химических элементов, типом химической связи в их соединениях. Явления синергизма и аддитивности действия токсичных элементов. Канцерогенное, тератогенное и мутагенное воздействие некоторых элементов на организм человека. Источники загрязнения воды токсичными веществами. Роль элементов токсикантов в загрязнении окружающей среды. Источники загрязнения.</p> <p>Биологическая роль бора. Соединения бора, применение в медицинской практике: борная кислота, бура. Химические основы их антисептического действия. Применение соединений алюминия в медицине: алюмокалиевые квасцы, ацетат алюминия. Химические основы их антисептического и вяжущего действия, антацидного действия гидроксида алюминия. Применение оксида алюминия в фармации.</p> <p>Токсичные элементы р-семейства элементов. Краткая характеристика типов связи в их соединениях, некоторые физические свойства: растворимость, летучесть, влияние их на токсичность.</p> <p>Бор, таллий. Химические основы их токсического действия. Антидоты, применяемые при отравлении, соединениями этих элементов.</p> <p>Биологическая роль углерода, роль гидрокарбонат-ионов в постоянстве рН крови. Оксид углерода (IV) конечный продукт метаболизма. Биологическая роль кремния. Применение неорганических соединений углерода в медицине: оксид углерода (IV) (карбоген), гидрокарбонат натрия. Антисептическое и вяжущее действие ацетата гидроксоцинка, его химические основы. CO<sub>2</sub> – экстракты в фармацевтической практике.</p> <p>Оксид углерода (II), химические основы его токсического действия. Цианиды, их свойства; химические основы токсического</p>

		<p>действия. Антидоты, применение при отравлении цианидами, химизм их детоксицирующего действия.</p> <p>Биологическая роль олова и свинца. Применение соединений свинца, олова в фармации (<math>PbO</math>, <math>PbOHCH_3COO</math>, <math>SnCl_2</math> и др.). Химические основы их лечебного действия.</p> <p>Химические основы токсического действия соединений олова и свинца. Детоксиканты, применяемые при отравлениях соединениями свинца.</p> <p>Биологическая роль азота и фосфора. Лекарственные неорганические соединения азота и фосфора. Аминокислоты, белки, РНК, ДНК, АТФ. Фосфатная буферная система крови.</p> <p>Токсичность нитратов и нитритов, их канцерогенная активность, процесс образования нитрозаминов. Фосфорорганические соединения, химические основы их токсического действия.</p> <p>Биологическая роль мышьяка, сурьмы и висмута. Лекарственные неорганические соединения мышьяка (оксид мышьяка (III) – мышьяковистый ангидрид; гидроарсенат натрия); висмута ( нитрат гидроксовисмута (III)), химические основы его антисептического и вяжущего действия.</p> <p>Мышьяк как антиметаболит йода, селена, фосфора. Токсическое воздействие соединений мышьяка и сурьмы на организм. Действие соединений висмута на аминок- и карбоксипептидазы.</p> <p>Биологическая роль кислорода, озона, воды, пероксида водорода. Лекарственные соединения кислорода, пероксида водорода; химические основы антисептического и дезодорирующего действия водорода пероксида.</p> <p>Химические основы токсического действия озона и пероксидных соединений, их роль в образовании свободных радикалов, старении и развитии опухолевых процессов.</p> <p>Биологическая роль серы. Сероводород, его лечебное действие при желудочно–кишечных заболеваниях и при заболеваниях опорно-двигательной системы. Применение натрия и магния сульфатов в качестве солевых слабительных. Физико-химические основы их послабляющего действия. Тиосульфат натрия его применение в медицинской практике при кожных и аллергических заболеваниях; как антидота при отравлении цианидами; химизм антиоксического действия. Биологическая роль селена. Применение соединений селена в фармации.</p> <p>Сероводород, химические основы его токсического действия. Оксид серы (IV), его роль в загрязнении воздуха, кислотные дожди.</p> <p>Биологическая роль галогенов. Препараты активного хлора, химизм их дезинфицирующего действия (хлорная известь, жавелевая вода, хлорная вода), их применение в санитарии. Лекарственные вещества, содержащие галогенид-ионы (хлориды, бромиды, иодиды).</p> <p>Токсическое действие на организм простых веществ фтора (фтороз), хлора, брома (бромизм), йода. Токсическое действие хлората калия.</p>
2.	<p><b>Биологическое действие d- и s-элементов и их соединений</b></p>	<p>Молибден – металл жизни, его роль в биологических процессах. Применение соединений хрома в фармации (дихромата калия в фармализе, хромовой смеси в лабораторной практике).</p> <p>Токсическое действие соединений хрома (III) и его химические основы. Применение концепции ЖМКО для объяснения химических основ токсического действия.</p> <p>Биологическая роль марганца. Применение перманганата калия в медицине и фармации, химические основы его антисептического</p>

		<p>действия.</p> <p>Токсическое действие на организм марганца и его соединений.</p> <p>Биологическая роль железа. Железосодержащие белки и ферменты. Гемоглобин, миоглобин, цитохромы. Каталазы, и пероксидазы, ферритин. Биологическая роль кобальта, витамин В<sub>12</sub>; биологическая роль никеля. Химические основы лечебного действия лекарственных препаратов – элементов семейства железа.</p> <p>Биологическое действие платиновых металлов.</p> <p>Токсикологическое значение соединений никеля.</p> <p>Биологическая роль меди: медьсодержащие белки и ферменты – оксигеназы и гидроксилазы. Химические основы участия меди в тканевом дыхании. Химические основы лечебного меди, серебра и золота.</p> <p>Токсикологическое значение соединений меди и серебра. Химические основы токсического действия на организм.</p> <p>Биологическая роль и лечебное действие соединений золота.</p> <p>Биологическая роль цинка, цинксодержащие ферменты, их роль в гидролитических процессах. Лекарственные препараты цинка и ртути. Химические основы бактерицидного и прижигающего действия соединений ртути. Химические основы вяжущего, подсушивающего и антисептического действия цинка оксида.</p> <p>Токсическое действие соединений кадмия, ртути; химические основы их токсичности. Противоядия, применяемые при отравлении соединениями ртути и кадмия.</p> <p>Биогенные элементы s-семейства. Биологическая роль s-элементов в различных биохимических процессах в живом организме. Возможность взаимодействия s-элементов с биополимерами, исходя из специфики их электронного строения. Лечебное действие некоторых соединений s-элементов. Лекарственные препараты. Понятие о синергизме и антагонизме s-элементов. Ионный обмен – важнейший процесс определяющий поведение ионов s-элементов в клетках и тканях. Роль s-элементов в регуляции многих биохимических процессов клетки. Избирательная проницаемость клеточной мембраны. Перенос ионов (облегченная диффузия и активный транспорт). Ионофоры.</p> <p>Токсичные элементы s-семейства. Электронная формула в общем виде. Возможные типы ионов. Тип химической связи преимущественно характерный для s-элементов с биополимерами. Взаимосвязь между способностью ионов s-металлов образовывать комплексы с биополимерами неодинаковой прочностью и их токсическим действием. Действие биологических антагонистов - ионов s-элементов. Нарушение регулятивной роли катионов s-металлов в живой клетке. Понятия об эндемических заболеваниях, вызванных загрязнениями окружающей среды, аномальным содержанием s-элементов в почве, водоемах.</p>
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>		
		Для реализации различных видов учебной работы используются следующие обучающие технологии:
5.1		лекции с использованием мультимедийных средств;
5.2		использование принципа системного подхода;
5.3		поисковая аналитическая работа (внеаудиторная самостоятельная работа студентов, подготовка рефератов и презентаций);
5.4		разбор ситуационных и проблемных задач к разделам. Такой принцип в организации изучения дисциплины позволяет осуществлять компетентностный подход в образовании и сформировать у студентов необходимые знания, умения и владения.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Вопросы и задания для текущего контроля успеваемости

Тема: Бионеорганическая химия: предмет и задачи. Биологическая роль химических элементов и их классификация.

Вариант №1

1. Взаимосвязь между электронным строением атомов и биологической ролью элементов.
2. Токсичные элементы, их положение в ПС, приведите примеры. Напишите их символы, русские и латинские названия.
3. Назовите лекарственные вещества в соответствии с фармакопейной номенклатурой: KCl; ZnO; BaSO<sub>4</sub>; NaCl; Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>·10H<sub>2</sub>O.

Тема: Биологическое действие p-элементов III группы: бора, алюминия, таллия и их соединений.

Вариант №1

Опыт № 1. Гидролиз тетрабората натрия. Химические основы антисептического действия кислоты борной и буры.

В пробирку внесите 5-6 капель раствора буры (Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>·10H<sub>2</sub>O), используя стеклянную палочку, нанесите каплю раствора на полоску универсальной индикаторной бумаги. Отметьте цвет бумаги. Определите pH раствора по шкале универсального индикатора. Напишите уравнение реакции гидролиза тетрабората натрия, учитывая, что конечными продуктами гидролиза являются борная кислота и гидроксид натрия.

Запишите наблюдения. Сделайте вывод. Объясните, чем обусловлено антисептическое действие борной кислоты и буры.

Опыт № 2. Химические основы антацидного действия алюминия гидроксида

Получите гидроксид алюминия: для этого в пробирку внесите 15-20 капель раствора соли алюминия и по каплям раствор аммиака до образования осадка. Отметьте цвет осадка. К полученному осадку добавьте по каплям раствор, имитирующий желудочный сок, до полного растворения осадка. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения соответствующих реакций.

Для осаждения образующихся ионов Al<sup>3+</sup> в эту же пробирку добавьте по каплям раствор гидрофосфата натрия до образования осадка. Отметьте цвет осадка. Составьте уравнение реакции.

Запишите наблюдения. Сделайте вывод. Объясните, чем обусловлено антацидное действие Al(OH)<sub>3</sub>, и укажите роль реакции образования фосфата алюминия в организме.

Контрольная работа

Вариант №1

1. Взаимосвязь между электронным строением, положением в периодической системе и биологической ролью элементов.
2. Токсичные элементы, их положение в ПС. Приведите примеры, напишите их символы, русские и латинские названия.
3. Назовите лекарственные вещества в соответствии с фармакопейной номенклатурой: KCl; ZnO; BaSO<sub>4</sub>; NaI; Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>·10H<sub>2</sub>O.
4. Напишите молекулярную формулу буры и ее химическое название. Укажите на чем основано ее применение в медицинской практике. Составьте ионное и молекулярное уравнение ее гидролиза. Укажите pH раствора.
5. Напишите формулу обычного стекла. В чем заключается процесс выщелачивания стекла? Опишите химизм процесса. В каких случаях необходимо учитывать данное явление?
6. Напишите реакции отличия карбоната натрия от гидрокарбоната натрия. Укажите аналитический эффект. На чем основано лечебное действие гидрокарбоната натрия?
7. Напишите химические формулы, русские и латинские названия неорганических соединений свинца, применяемых в медицине. Укажите их лечебное действие.

## 6.2. Вопросы для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Вариант №1

Вопрос №1

Элементы, содержание которых в организме менее 10<sup>-5</sup>%, называются:

- (a) микроэлементами
- (b) органогенами
- (c) макроэлементами
- (d) примесными элементами
- (e) «металлами жизни»

Вопрос №2

Жизненно необходимыми являются все элементы в ряду:

- (a) Cl, Pb, Fe
- (b) Mg, Cl, Ca
- (c) O, B, Sr
- (d) S, Bi, Hg
- (e) K, S, Cd

Вопрос №3

Токсическое действие таллия обусловлено:

- (a) присоединением OH<sup>-</sup>-ионов
- (b) отщеплением протона
- (c) взаимодействием с ионами оксония
- (d) образованием прочных соединений с серосодержащими лигандами
- (e) хорошей растворимостью в липидах мембран бактерий

Вопрос №4

Антисептическое действие алюмокалиевых квасцов (KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·12H<sub>2</sub>O) объясняется:

- (a) присоединением OH<sup>-</sup>-ионов
- (b) образованием комплексных соединений ионов Al<sup>3+</sup> с белками
- (c) хорошей растворимостью в липидах мембран бактерий
- (d) образованием комплексных соединений ионов K<sup>+</sup> с белками
- (e) взаимодействием с ионами оксония

Вопрос №5

По содержанию в организме человека углерод и кремний являются соответственно:

- (a) микроэлементом и макроэлементом
- (b) содержание в организме не изучено
- (c) не содержатся в организме
- (d) микроэлементом и примесным элементом
- (e) макроэлементом и микроэлементом

Вопрос №6

Химические основы антацидного действия NaHCO<sub>3</sub> объясняются:

- (a) нейтрализацией избытка соляной кислоты желудочного сока
- (b) присоединением OH<sup>-</sup>-иона
- (c) образованием комплексов с сульфгидрильными группами белков
- (d) образованием комплексных соединений ионов Na<sup>+</sup> с белками
- (e) хорошей растворимостью в липидах мембран бактерий

Вопрос №7

Химические основы антацидного действия Mg<sub>2</sub>Si<sub>3</sub>O<sub>8</sub> · nH<sub>2</sub>O объясняются:

- (a) присоединением OH<sup>-</sup>-иона
- (b) хорошей растворимостью в липидах мембран бактерий



- (c) образованием комплексных соединений с белками
- (d) нейтрализацией избытка соляной кислоты желудочного сока
- (e) образованием прочных соединений с серосодержащими лигандами

Вопрос №8

Реактивом на анионы кислот фосфора (V) является раствор:

- (a) хлорида железа (III)
- (b) нитрата бария
- (c) нитрата серебра (I)
- (d) нитрата марганца (II)
- (e) сульфата меди (II)

Вопрос №9

Реакция взаимодействия нитрита натрия, цинка и щелочи является качественной на:

- (a) гидроксидион
- (b) нитрат-ион
- (c) ион натрия
- (d) нитрит-ион
- (e) цинк

Вопрос №10

Токсичными для организма являются оба фосфорсодержащих вещества:

- (a) фосфаты и фосфорорганические соединения
- (b) фосфиты и фосфорорганические соединения
- (c) фосфаты и фосфин
- (d) фосфаты и белый фосфор
- (e) фосфиты и фосфаты

Вопрос №11

Реактивом на ион висмута (III) является:

- (a)  $\text{SnCl}_2$  в кислой среде
- (b)  $\text{BaCl}_2$
- (c)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- (d)  $\text{AgNO}_3$
- (e)  $\text{SnCl}_2$  в щелочной среде

Вопрос №12

"Мышьяковое зеркало" образуется в результате реакции:

- (a) Марша
- (b) с реактивом Несслера
- (c) Загнер-Блека
- (d) Гутцайта
- (e) с желтой кровяной солью

Вопрос №13

Лекарственным соединением висмута является:

- (a)  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot \text{Bi}(\text{OH})_3$
- (b)  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$
- (c)  $\text{Bi}(\text{OH})_3$
- (d)  $\text{Bi}_2\text{S}_3$
- (e)  $\text{Bi}_2\text{O}_3$

Вопрос №14

По содержанию в организме человека кислород является:

- (a) микроэлементом
- (b) макроэлементом
- (c) не содержится в организме

- (d) содержание в организме не изучено
- (e) примесным элементом

Вопрос №15

Пероксид водорода содержит атом кислорода в промежуточной степени окисления (-1), поэтому является:

- (a) не проявляет окислительно-восстановительных свойств
- (b) и окислителем, и восстановителем
- (c) только восстановителем
- (d) основанием
- (e) только окислителем

Вопрос №16

Сульфат бария имеет окраску:

- (a) красную
- (b) зеленую
- (c) желтую
- (d) синюю
- (e) белую

Вопрос №17

Степень окисления серы в биосубстратах обычно:

- (a) нулевая
- (b) максимальная (+6)
- (c) минимальная (-2)
- (d) промежуточная (+4)
- (e) промежуточная (+2)

Вопрос №18

Детоксицирующее действие натрия тиосульфата при отравлениях цианидами связано с:

- (a) окислением тиосульфат-иона до сульфат-иона
- (b) образованием прочных соединений с серосодержащими лигандами
- (c) раздражением рецепторов слизистой оболочки желудка
- (d) образованием менее ядовитых тиоцианатов
- (e) хорошей растворимостью в липидах мембран бактерий

Вопрос №19

Макроэлементом по содержанию в организме человека является галоген:

- (a) йод
- (b) астат
- (c) хлор
- (d) бром
- (e) фтор

Вопрос №20

Лекарственным соединением йода является:

- (a) AgI
- (b) FeI<sub>2</sub>
- (c) FeBr<sub>3</sub>
- (d) KI
- (e) HgI<sub>2</sub>

Вопрос №21

Бромид-ионы в организме:

- (a) усиливают процессы торможения в ЦНС
- (b) участвуют в процессе гидролиза АТФ
- (c) входят в состав гемоглобина

- (d) усиливают процессы возбуждения в ЦНС
- (e) способствуют переходу фермента пепсина в активную форму

Вопрос №22

При отравлениях перманганатами используют:

- (a) 3%-ный раствор  $\text{NaHCO}_3$
- (b) 3%-ный раствор  $\text{HCl}$
- (c) 3%-ный раствор  $\text{NaOH}$
- (d) 3%-ный раствор  $\text{H}_2\text{O}_2$  в уксуснокислой среде
- (e) 3%-ный раствор  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Вопрос №23

В желтый цвет окрашен осадок:

- (a)  $\text{BaSO}_4$
- (b)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- (c)  $\text{BaSO}_3$
- (d)  $\text{CaCO}_3$
- (e)  $\text{PbCrO}_4$

Вопрос №24

Гемоглобин содержит:

- (a) бионеорганический комплекс марганца (II)
- (b) бионеорганический комплекс железа (II)
- (c) бионеорганический комплекс кобальта (II)
- (d) бионеорганический комплекс железа (VI)
- (e) бионеорганический комплекс железа (III)

Вопрос №25

Кроваво-красную окраску имеет соединение железа (III):

- (a)  $\text{FeCl}_2$
- (b)  $\text{FeSO}_4$
- (c)  $(\text{NH}_4)_3[\text{Fe}(\text{NCS})_6]$
- (d)  $\text{FeO}$
- (e)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$

Вопрос №26

Серебра нитрат используется в медицине как средство:

- (a) седативное
- (b) антисептическое
- (c) слабительное
- (d) сосудорасширяющее
- (e) диуретическое

Вопрос №27

В основе качественной реакции на ион цинка лежит образование  $\text{ZnS}$ , который имеет окраску:

- (a) голубую
- (b) желтую
- (c) черную
- (d) оранжевую
- (e) белую

Вопрос №28

По содержанию в организме человека натрий и калий являются:

- (a) примесными элементами
- (b) микроэлементами
- (c) вообще не содержатся в организме
- (d) содержание этих элементов в организме не изучено

(e) макроэлементами

**Вопрос №29**

Для рентгенодиагностики заболеваний пищеварительного тракта применяют соединение бария:

- (a)  $Ba(OH)_2$
- (b)  $BaSO_4$
- (c)  $BaS$
- (d)  $BaSO_3$
- (e)  $BaCl_2$

**Вопрос №30**

По содержанию в организме человека магний и кальций являются:

- (a) вообще не содержатся в организме
- (b) содержание этих элементов в организме не изучено
- (c) микроэлементами
- (d) примесными элементами
- (e) макроэлементами

**Темы рефератов**

1. Бор и алюминий в биологии, медицине, фармации.
2. Таллий как металл-токсикант.
3. p-Элементы III группы, их биологическое и медицинское значение.
4. p-Элементы IV группы в биологии, медицине и фармации.
5. Новейшие аллотропы углерода и нанотехнологии.
6. Свинец как металл-токсикант, вопросы экологии.
7. p-Элементы V группы в биологии, медицине и фармации.
8. Азот, роль его соединений в биологии, медицине, фармации.
9. Фосфор, роль его соединений в биологии, медицине, фармации.
10. Мышьяк как элемент-токсикант.
11. Мышьяк, сурьма и висмут в медицине и фармации.
12. Биологическая роль и токсическое действие p-элементов V группы.
13. p-Элементы VI группы, их соединения, применение в медицине.
14. Вода и современная химия.
15. Вода и нанотехнологии.
16. Пероксид водорода, биологическая роль, применение в медицине и фармации.
17. Вода в биологии, медицине и фармации.
18. Вода – зеркало науки.
19. p-Элементы VI группы – сера и селен, их роль в биологии, медицине и фармации.
20. Селен как биологически активный элемент.
21. Сера и её соединения в биологии, медицине, фармации.
22. Кислотные дожди и экология.
23. Кислотные дожди их влияние на окружающую среду и здоровье человека.
24. p-Элементы VII группы, их роль в биологических системах, медицине и фармации.
25. Всё о фторе.
26. Фтор и его соединения в биологии, медицине, фармации.
27. Хлор и его соединения в биологии, медицине, фармации.
28. Бром и его соединения в биологии, медицине, фармации.
29. Йод и его соединения в биологии, медицине, фармации.
30. Йод и здоровье человека.
31. Галогены и их фармпрепараты.
32. Металлы в организме человека.
33. Биогенная роль макроэлементов.
34. Биологическая роль d-элементов I и II групп и их токсикологическое значение.
35. d-Элементы I группы, роль в биологии, медицине и фармации.
36. Медь, серебро, золото их роль в медицине и фармации.
37. d-Элементы II группы, роль в биологии, медицине и фармации.
38. d-Элементы VI группы, роль в биологии, медицине и фармации.

39. Хром и молибден как биологически-активные металлы.
40. d-Элементы VII группы, роль в биологии, медицине и фармации.
41. Марганец его роль в биологии, медицине и фармации.
42. d-Элементы VIII группы, роль в биологии, медицине и фармации.
43. Медико-биологическая роль d-элементов VIII группы. Препараты железа и кобальта.
44. Железо его биологическая роль, применение соединений в медицине и фармации.
45. Токсическое действие d-элементов и профессиональные отравления.
46. Токсическое действие тяжёлых металлов и профессиональные отравления.
47. Металлы-токсиканты и загрязнение окружающей среды.
48. Металлы-токсиканты (кадмий, ртуть, свинец).
49. Соли тяжёлых металлов – антисептики.
50. Микроэлементы и здоровье человека.
51. s-Элементы I и II групп, их роль в биологии, медицине и фармации.
52. s-Элементы I группы, их роль в биологических системах, медицине и фармации.
53. s-Элементы II группы, их роль в биологических системах, медицине и фармации.

**6.3. Критерии оценки при текущем и промежуточном контроле  
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА СТУДЕНТА ПРИ 100-БАЛЛЬНОЙ СИСТЕМЕ**

<b>ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВЕТА</b>	<b>Оценка ECTS</b>	<b>Баллы в БРС</b>	<b>Уровень сформированности и компетентности по дисциплине</b>	<b>Оценка</b>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. В полной мере овладел компетенциями.	A	100-96	<b>ВЫСОКИЙ</b>	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-	B	95-91	<b>ВЫСОКИЙ</b>	5

<p>следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. В полной мере овладел компетенциями.</p>				
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя. В полной мере овладел компетенциями.</p>	С	90-76	<b>СРЕДНИЙ</b>	4
<p>Дан недостаточно полный и последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. Слабо овладел компетенциями.</p>	D	75-66	<b>НИЗКИЙ</b>	3
<p>Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и</p>	E	65-61	<b>КРАЙНЕ НИЗКИЙ</b>	3

связей. В ответе отсутствуют выводы. Слабо овладел компетенциями.				
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. Компететции не сформированы.	F	60-0	<b>НЕ СФОРМИРОВАНА</b>	2

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Э.Т. Оганесян [и др.].	Общая и неорганическая химия: учеб. для вузов.	М.: Юрайт, 2016.	100
Л1.2	Ершов Ю.А. [и др.]	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. для вузов. – 10-е изд. перераб. и доп.	М.: Юрайт, 2014.	30

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Пузаков С.А.	Химия: учеб. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>	М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006.	-
Л2.2	Слесарев В.И.	Химия. Основы химии живого: учеб.	СПб.: Химиздат, 2000.	50

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Компанцев В.А. [и др.]	Основы бионеорганической химии: учебное пособие. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.pmedpharm.ru">www.pmedpharm.ru</a>	Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2017.	-
Л3.2	Компанцев В.А. [и др.]	Химия элементов: учеб. пособие. – 2-е изд. перераб. и доп.	Пятигорск: ПМФИ – филиал	-

		– [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.pmedpharm.ru">www.pmedpharm.ru</a>	ВолГМУ, 2017.
<b>7.2. Электронные образовательные ресурсы</b>			
1	Пузаков С.А.	Химия: учеб. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> .	М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006
2	Компанцев В.А. [и др.]	Основы бионеорганической химии: учебное пособие. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.pmedpharm.ru">www.pmedpharm.ru</a>	Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолГМУ, 2017.
4	Компанцев В.А. [и др.]	Химия элементов: учеб. пособие. – 2-е изд. перераб. и доп. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.pmedpharm.ru">www.pmedpharm.ru</a>	Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолГМУ, 2017.
<b>7.3. Программное обеспечение</b>			
7.3.1	<a href="http://www.pharma.studmedlib.ru">www.pharma.studmedlib.ru</a>		
7.3.2	WindowsXP, Office 2007		



**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Б1.В.ОД.3 Основы бионеорганической химии	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием в зависимости от степени сложности: ауд. № 412 (229) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Доска школьная Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Огнетушитель Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Шкаф для огнетушителей Набор химических реактивов Набор химической посуды Учебно-наглядные пособия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Office 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г.</li> <li>2. Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. 100149 Educational Renewal License 1FB6161121102233870682. 100 лицензий.</li> <li>3. Office Standard 2016. 200 лицензий OPEN 96197565ZZE1712.</li> <li>4. Microsoft Open License :66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017</li> <li>5. Microsoft Open License: 66432164 OPEN 96439360ZZE1802. 2018.</li> <li>6. Microsoft Open License: 68169617 OPEN 98108543ZZE1903. 2019.</li> <li>7. Операционные системы OEM, OS Windows XP; OS Windows 7; OS Windows 8; OS Windows 10. На каждом системном блоке и/или моноблоке и/или ноутбуке. Номер лицензии скопирован в ПЗУ аппаратного средства и/или содержится в наклеенном на устройство стикере с голографической защитой.</li> <li>8. Система автоматизации управления учебным процессом ООО «Лаборатория</li> </ol>

				<p>ММИС»</p> <p>9. Доступ к личному кабинету в системе «4Portfolio». Договор № В-21.03/2017 203 от 29 марта 2017</p> <p>10. Доступ к личному кабинету в системе «ЭИОС»</p> <p>11. Система электронного тестирования VeralTestProfessional 2.7. Акт предоставления прав № ИТ178496 от 14.10.2015 (бессрочно)</p> <p>12. ПО UniproUGENE разрешение на использование от 29.05.15</p> <p>13. Химическая программа HyperChem 8.09. ID24369. Академ. лиц.</p>
		<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;</p> <p>Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием в зависимости от степени сложности:</p> <p>Ауд. №414 (231) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Доска настенная 2-элементная</p> <p>Стол для преподавателя</p> <p>Стул преподавателя</p> <p>Стулья ученические</p> <p>Столы ученические</p> <p>Шкаф вытяжной</p> <p>Столы химические пристенные</p> <p>Огнетушитель</p> <p>Шкаф для огнетушителей</p> <p>Набор химических реактивов</p> <p>Набор химической посуды</p> <p>Учебно-наглядные пособия</p>	
		<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего</p>	<p>Доска школьная</p> <p>Шкаф вытяжной</p> <p>Столы химические пристенные</p> <p>Шкаф одностворчатый</p> <p>Стол для преподавателя</p>	

	<p>контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием в зависимости от степени сложности: Ауд. № 415 (232) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Стул преподавателя Стулья ученические Столы ученические Лабораторный комплекс "Химия" Нагревательные приборы (электрические плитки) Водяные бани Магнитная мешалка РН –метр-410 лабор. Фотоколориметр Поляриметр Седиментометры (торсионные весы) Микроскопы Сталагмометры Траубе Приборы Ребиндера для определения поверхностного натяжения Вискозиметр Оствальда Кондуктометр Металлические штативы Штативы для пробирок Термометры Набор химической посуды Набор химических реактивов Учебно-наглядные пособия</p>	
	<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 430 (245) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11;</p>	<p>Компьютер Лабораторный РН- метр-150 Магнитная мешалка МФУ HP Laserjet Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Термостат электр. термовозд. Холодильник «Ока»</p>	

Добавлено примечание ([11]):

		Уч.корп.№1	Шкаф зеркальный Нагревательные приборы (электрические плитки) Водяная баня Нагревательные приборы (электрические плитки) Седиментометры (торсионные весы) Микроскопы Весы, разновесы	
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием в зависимости от степени сложности: № 431 (246) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Доска школьная Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Шкаф одностворчатый Стол для преподавателя Стул преподавателя Стулья ученические Столы ученические Нагревательные приборы (электрические плитки) Водяные бани Магнитная мешалка-ПЭ-6100 РН –метр-410 лабор. Фотоколориметры КФК-2 Седиментометры (торсионные весы) Микроскопы Сталагмометры Траубе Приборы Ребиндера для определения поверхностного натяжения Вискозиметр Оствальда ВПЖ-1 Кондуктометр «Эксперт -002» Термометры Набор химических реактивов	

			Набор химической посуды Учебно-наглядные пособия	
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 433 (248) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Весы OHAUS модель SPU123 макс.120г дискрет 0,001г с калибров, гирей Холодильник "INDESIT" Шкаф вытяжной Огнетушитель ОУ-2 Стул "ИЗО" Набор химических реактивов Набор химической посуды	
		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Лекционный зал левый (294) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Моноблок Проектор Доска ученическая Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующий программе дисциплины, рабочим учебным программам	
		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Лекционный зал правый (295) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Моноблок Проектор Доска ученическая Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Набор демонстрационного	

			оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующий программе дисциплины, рабочим учебным программам	
		Учебная аудитория для проведения курсового проектирования и самостоятельной работы: Ауд. № 24 А (133) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Моноблоки с выходом в интернет Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя	

## **9. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

**9.1. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья** при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

**9.2. В целях освоения рабочей программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья** кафедры обеспечивает:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
  - возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

**9.3. Образование обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья** может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

**9.4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы для студентов с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья включает следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением	решение	организация контроля с помощью

опорно-двигательного аппарата	дистанционных тестов, контрольные вопросы	электронной оболочки MOODLE, письменная проверка
-------------------------------	---	--

Студентам с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту.

**2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся. При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);
2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом);
3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и/или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой



подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

#### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

– лекционная аудитория – мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы – стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

В учебные аудитории должен быть беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

### **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В соответствии с Положением о порядке применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Пятигорском медико-фармацевтическом институте – филиале федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, утвержденным Ученым советом 30.08.2019, учебный процесс по настоящей программе может осуществляться с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и/или электронного обучения в порядке, установленном федеральными органами исполнительной власти, распорядительными актами ФГБОУ ВолгГМУ Минздрава России, ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

#### **10.1. Реализация основных видов учебной деятельности с применением электронного обучения, ДОТ.**

С применением электронного обучения или ДОТ могут проводиться следующие виды занятий:

Лекция может быть представлена в виде текстового документа, презентации, видеолекции в асинхронном режиме или посредством технологии вебинара – в синхронном режиме. Преподаватель может использовать технологию web-конференции, вебинара в случае наличия технической возможности, согласно утвержденного тематического плана занятий лекционного типа.

Практическое занятие, во время которого формируются умения и навыки их практического применения путем индивидуального выполнения заданий, сформулированных преподавателем, выполняются дистанционно, результаты представляются преподавателю посредством телекоммуникационных технологий. По каждой теме практического занятия

обучающийся должен получить задания, соответствующие целям и задачам занятия, вопросы для обсуждения. Выполнение задания должно обеспечивать формирование части компетенции, предусмотренной РПД и целями занятия. Задание к практическому занятию должно быть соизмеримо с продолжительностью занятия по расписанию и ориентировать обучающегося преимущественно на работу с электронными ресурсами. Для коммуникации во время практических занятий могут быть использованы любые доступные технологии в синхронном и асинхронном режиме, удобные преподавателю и обучающемуся, в том числе чаты в мессенджерах. Практическое занятие, предусматривающее личное проведение обучающимися натуральных или имитационных экспериментов или исследований, овладения практическими навыками работы с лабораторным оборудованием, приборами, измерительной аппаратурой, вычислительной техникой, аналитическими или иными экспериментальными методами, выполняется при помощи доступных средств или имитационных тренажеров. На кафедре методически проработаны возможности проведения практического занятия в дистанционной форме.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий предусматривает: решение ситуационных задач, чтение электронного текста (учебника, учебного пособия, лекции, презентации и т.д.), конспектирование текста; ознакомление с нормативными документами; написание реферата.

Все виды занятий реализуются согласно утвержденному тематическому плану. Материалы размещаются в ЭИОС института.

Учебный контент, размещаемый в ЭИОС, снабжен комплексом пошаговых инструкций, позволяющих обучающемуся правильно выполнить методические требования.

Методические материалы адаптированы к осуществлению образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

#### **10.2. Контроль и порядок выполнения внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся**

Контрольные мероприятия предусматривают текущий контроль по каждому занятию, промежуточную аттестацию в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Обучающийся обязан выслать выполненное задание преподавателю, начиная с дня проведения занятия и заканчивая окончанием следующего рабочего дня.

Преподаватель обязан довести оценку по выполненному занятию не позднее следующего рабочего дня после получения работы обучающегося.

Контроль выполнения внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется путем проверки реализуемых компетенций согласно настоящей программы и с учетом фондов оценочных средств для текущей аттестации при изучении данной дисциплины. Отображение хода образовательного процесса осуществляется путем отражения учебной активности обучающихся в кафедральном журнале (на бумажном носителе).

#### **10.3. Регламент организации и проведения промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ**

При организации и проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий кафедра:

- совместно с отделом информационных технологий создает условия для функционирования ЭИОС, обеспечивающей полноценное проведение промежуточной аттестации в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся;
- обеспечивает идентификацию личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения зачетных процедур, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения.

Зачетные процедуры проводятся в асинхронном режиме с учетом аутентификации обучающегося через систему управления обучением (LMS).

Проведение промежуточной аттестации по дисциплине регламентируется п. 6 рабочей программы дисциплины, включая формируемый фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. Порядок проведения промежуточной аттестации осуществляется

в форме:

- компьютерного тестирования.

