



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по учебной  
и воспитательной работе

\_\_\_\_\_ И.П. Кодониди  
« 31 » августа 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

## **ОСНОВЫ БИОНЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

По 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 – 32 часа

Самостоятельная работа – 21,8 часа

КСР – 2 часа

Консультации – 2 часа

КААТЗ – 0,2 часа

Промежуточная аттестация: зачет – 2 семестр

Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ (72 часа)

Пятигорск, 2023



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

*Рабочая программа дисциплины «Общая и неорганическая химия» составлена 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. N 219)*

Разработчики программы: зав. кафедрой, доцент Л.И. Щербакова,  
профессор В.А. Компанцев,  
доцент Н.С. Зяблицева

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры неорганической, физической и коллоидной химии  
Протокол № 1 от «28» августа 2023 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией  
по циклу естественно-научных дисциплин  
Протокол № 1 от «31» августа 2023 г.

Рабочая программа согласована с библиотекой  
Заведующая библиотекой Глущенко Л.Ф.

Внешняя рецензия дана: зав. кафедрой общей и биоорганической химии  
ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» МЗ РФ  
доктором фармацевтических наук, профессором Е.В. Будко

и.о. Декана факультета И.Н.Дьякова

Рабочая программа утверждена на заседании Центральной методической  
комиссии  
Протокол № 1 от «31» августа 2023 г.

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета  
Протокол № 1 от «31» августа 2023 г.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ). ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).**

1.1. Цель – 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. Задачи – формирование теоретических знаний в области применения основных законов и теорий общей химии к важнейшим биохимическим процессам в живых организмах;

формирование знаний о взаимосвязи теоретических разделов общей химии с биологией, медициной и фармацией;

формирование теоретических знаний в области биогенной роли химических элементов в организме человека, животных и растений; роль лечебного действия химических веществ;

формирование знаний о химических и физико-химических превращениях неорганических соединений в живых организмах на молекулярном, клеточном и органном уровнях;

усиление мотивации, стимулирование интереса к изучению химии.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО** Блок Б1.В.ДВ.01.01

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и опыте деятельности, приобретаемых в результате изучения следующих дисциплин и/или практик:

- Химия (из курса основного общего образования).

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

- Аналитическая химия,
- Физическая и коллоидная химия,
- Органическая химия,
- Биологическая химия,
- Фармакология,
- Фармацевтическая химия,



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

- Фармацевтическая технология,
- Фармакогнозия,
- Токсикологическая химия,
- Общая гигиена.

Курс освоения дисциплины – 1

Семестр освоения дисциплины – 2

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
	<p>фармакопейную номенклатуру неорганических веществ, обладающих лечебными свойствами, международные непатентованные названия этих веществ (МНН);          роль растворов в биологических системах, в концентрационном гомеостазе;          роль воды как внутренней среды биосистем;          роль современной модели атома и современных теорий химической связи в объяснении химических процессов, протекающих в живых организмах при участии соединений биогенных элементов;          значение комплексных соединений химических элементов в биологических системах; металлолигандный гомеостаз;          роль основных законов термодинамики в живых системах;          кинетическую классификацию химических реакций, роль последовательных, сопряженных и колебательных реакций в биологических системах;          роль химической кинетики в определении сроков и условий хранения лекарственных веществ методом ускоренного старения;          реакцию среды различных жидкостей в организме человека, кислотно-основной гомеостаз, осмотический гомеостаз;          изотонические, гипотонические, гипертонические растворы;          роль концепции ЖМКО в объяснении химических основ токсического действия соединений химических элементов;          роль процессов гидролиза в живых системах, в поддержании кислотно-основного гомеостаза;          роль окислительно-восстановительных реакций в биосистемах, виды биологического окисления;          современную классификацию биогенных элементов;          понятия: макроэлемент, микроэлемент, органоген, металлы жизни, металлы-токсиканты;          специфическую биологическую роль каждого биогенного элемента и его соединений в живых системах;          химические основы лечебного действия неорганических соединений;          химические основы токсического действия неорганических соединений.</p>
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

	<p>объяснять химические процессы в живых организмах, идущие с участием неорганических соединений (<math>\text{CO}_2</math>; <math>\text{HCO}_3^-</math>; <math>\text{O}_2</math>; <math>\text{H}_2\text{O}</math>; <math>\text{H}_2\text{O}_2</math>; <math>\text{H}_2\text{PO}_4^-</math>; <math>\text{HPO}_4^{2-}</math>; <math>\text{Mn}^{2+}</math>; <math>\text{Fe}^{2+}</math>; <math>\text{Zn}^{2+}</math>; <math>\text{Cu}^{2+}</math>; <math>\text{Co}^{2+}</math> и др.);</p> <p>объяснять влияние окислительно-восстановительных свойств веществ на их совместимость в лекарственных формах;</p> <p>объяснять биологическое действие элементов и их соединений с позиций квантово-механической теории строения электронных оболочек их атомов и современных теорий химической связи;</p> <p>прогнозировать токсическое действие ионов некоторых элементов и их взаимозаменяемость в организме.</p>
<b>3.3</b>	<p>Иметь навык (опыт деятельности):</p> <p>применения правил химической номенклатуры к неорганическим веществам, обладающим биологическим действием;</p> <p>применения основных законов общей химии к биологическим процессам в живых организмах;</p> <p>объяснения причин нарушения концентрационного, металло-лигандного, кислотно-основного гомеостаза с позиций общей химии;</p> <p>объяснения химических основ токсического и лечебного действия соединений химических элементов.</p>



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

**3.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
<b>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</b>	<p>ИД-УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>ИД-УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p>	<p>фармакопейную номенклатуру неорганических веществ, обладающих лечебными свойствами, международные непатентованные названия этих веществ (МНН);</p> <p>роль растворов в биологических системах, в концентрационном гомеостазе;</p> <p>роль воды как внутренней среды биосистем;</p> <p>роль современной модели атома и современных теорий химической связи в объяснении химических процессов, протекающих в живых организмах при участии соединений биогенных элементов;</p> <p>значение комплексных соединений химических элементов в биологических системах; металлолигандный гомеостаз;</p> <p>роль основных законов термодинамики в живых системах;</p> <p>кинетическую классификацию химических реакций, роль последовательных, сопряженных и колебательных реакций в биологических системах;</p> <p>роль химической кинетики в определении</p>	<p>объяснять химические процессы в живых организмах, идущие с участием неорганических соединений (<math>\text{CO}_2</math>; <math>\text{HCO}_3^-</math>; <math>\text{O}_2</math>; <math>\text{H}_2\text{O}</math>; <math>\text{H}_2\text{O}_2</math>; <math>\text{H}_2\text{PO}_4^-</math>; <math>\text{HPO}_4^{2-}</math>; <math>\text{Mn}^{2+}</math>; <math>\text{Fe}^{2+}</math>; <math>\text{Zn}^{2+}</math>; <math>\text{Cu}^{2+}</math>; <math>\text{Co}^{2+}</math> и др.);</p> <p>объяснять влияние окислительно-восстановительных свойств веществ на их совместимость в лекарственных формах;</p> <p>объяснять биологическое действие элементов и их соединений с позиций квантово-механической теории строения электронных</p>	<p>применения правил химической номенклатуры к неорганическим веществам, обладающим биологическим действием;</p> <p>применения основных законов общей химии к биологическим процессам в живых организмах;</p> <p>объяснения причин нарушения концентрационного, металлолигандного, кислотно-основного гомеостаза с позиций общей химии;</p> <p>объяснения</p>	+		



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования  
 «Волгоградский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения  
 Российской Федерации**

		<p>сроков и условий хранения лекарственных веществ методом ускоренного старения; реакцию среды различных жидкостей в организме человека, кислотно-основный гомеостаз, осмотический гомеостаз; изотонические, гипотонические, гипертонические растворы; роль концепции ЖМКО в объяснении химических основ токсического действия соединений химических элементов; роль процессов гидролиза в живых системах, в поддержании кислотно-основного гомеостаза; роль окислительно-восстановительных реакций в биосистемах, виды биологического окисления; современную классификацию биогенных элементов; понятия: макроэлемент, микроэлемент, органоген, металлы жизни, металлы-токсиканты; специфическую биологическую роль каждого биогенного элемента и его соединений в живых системах; химические основы лечебного действия неорганических соединений; химические основы токсического действия неорганических соединений.</p>	<p>оболочек их атомов и современных теорий химической связи; прогнозировать токсическое действие ионов некоторых элементов и их взаимозаменяемость в организме.</p>	<p>химических основ токсического и лечебного действия соединений химических элементов.</p>			
<p><b>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности</b></p>	<p>ИД-УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности, в том числе отравляющие и высокотоксичные вещества,</p>	<p>фармакопейную номенклатуру неорганических веществ, обладающих лечебными свойствами, международные непатентованные названия этих веществ (МНН); роль растворов в биологических системах,</p>	<p>объяснять химические процессы в живых организмах, идущие с участием неорганических соединений (CO<sub>2</sub>;</p>	<p>применения правил химической номенклатуры к неорганическим веществам, обладающим</p>			



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

<p><b>безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</b></p>	<p>биологические средства и радиоактивные вещества</p>	<p>в концентрационном гомеостазе; роль воды как внутренней среды биосистем; роль современной модели атома и современных теорий химической связи в объяснении химических процессов, протекающих в живых организмах при участии соединений биогенных элементов; значение комплексных соединений химических элементов в биологических системах; металлолигандный гомеостаз; роль основных законов термодинамики в живых системах; кинетическую классификацию химических реакций, роль последовательных, сопряженных и колебательных реакций в биологических системах; роль химической кинетики в определении сроков и условий хранения лекарственных веществ методом ускоренного старения; реакцию среды различных жидкостей в организме человека, кислотно-основной гомеостаз, осмотический гомеостаз; изотонические, гипотонические, гипертонические растворы; роль концепции ЖМКО в объяснении химических основ токсического действия соединений химических элементов; роль процессов гидролиза в живых системах, в поддержании кислотно-основного гомеостаза; роль окислительно-восстановительных реакций в биосистемах, виды биологического окисления; современную классификацию биогенных</p>	<p><math>\text{HCO}_3^-</math>; <math>\text{O}_2</math>; <math>\text{H}_2\text{O}</math>; <math>\text{H}_2\text{O}_2</math>; <math>\text{H}_2\text{PO}_4^-</math>; <math>\text{HPO}_4^{2-}</math>; <math>\text{Mn}^{2+}</math>; <math>\text{Fe}^{2+}</math>; <math>\text{Zn}^{2+}</math>; <math>\text{Cu}^{2+}</math>; <math>\text{Co}^{2+}</math> и др.); объяснять влияние окислительно-восстановительных свойств веществ на их совместимость в лекарственных формах; объяснять биологическое действие элементов и их соединений с позиций квантово-механической теории строения электронных оболочек их атомов и современных теорий химической связи; прогнозировать токсическое действие ионов некоторых элементов и их взаимозаменяемость в организме.</p>	<p>биологическим действием; применения основных законов общей химии к биологическим процессам в живых организмах; объяснения причин нарушения концентрационного, металло-лигандного, кислотно-основного гомеостаза с позиций общей химии; объяснения химических основ токсического и лечебного действия соединений химических элементов.</p>			
--	--	--	---	--	--	--	--





**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

		<p>элементов; понятия: макроэлемент, микроэлемент, органоген, металлы жизни, металлы-токсиканты; специфическую биологическую роль каждого биогенного элемента и его соединений в живых системах; химические основы лечебного действия неорганических соединений; химические основы токсического действия неорганических соединений.</p>					
<p><b>ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов</b></p>	<p>ИД-ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов</p>	<p>фармакопейную номенклатуру неорганических веществ, обладающих лечебными свойствами, международные непатентованные названия этих веществ (МНН); роль растворов в биологических системах, в концентрационном гомеостазе; роль воды как внутренней среды биосистем; роль современной модели атома и современных теорий химической связи в объяснении химических процессов, протекающих в живых организмах при участии соединений биогенных элементов; значение комплексных соединений химических элементов в биологических системах; металлолигандный гомеостаз; роль основных законов термодинамики в живых системах; кинетическую классификацию химических реакций, роль последовательных, сопряженных и колебательных реакций в биологических системах; роль химической кинетики в определении</p>	<p>объяснять химические процессы в живых организмах, идущие с участием неорганических соединений (<math>\text{CO}_2</math>; <math>\text{HCO}_3^-</math>; <math>\text{O}_2</math>; <math>\text{H}_2\text{O}</math>; <math>\text{H}_2\text{O}_2</math>; <math>\text{H}_2\text{PO}_4^-</math>; <math>\text{HPO}_4^{2-}</math>; <math>\text{Mn}^{2+}</math>; <math>\text{Fe}^{2+}</math>; <math>\text{Zn}^{2+}</math>; <math>\text{Cu}^{2+}</math>; <math>\text{Co}^{2+}</math> и др.); объяснять влияние окислительно-восстановительных свойств веществ на их совместимость в лекарственных формах; объяснять биологическое действие элементов и их соединений с позиций квантово-механической теории строения электронных</p>	<p>применения правил химической номенклатуры к неорганическим веществам, обладающим биологическим действием; применения основных законов общей химии к биологическим процессам в живых организмах; объяснения причин нарушения концентрационного, металло-лигандного, кислотно-основного гомеостаза с позиций общей химии; объяснения</p>	+		



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования  
 «Волгоградский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения  
 Российской Федерации**

		<p>сроков и условий хранения лекарственных веществ методом ускоренного старения; реакцию среды различных жидкостей в организме человека, кислотно-основный гомеостаз, осмотический гомеостаз; изотонические, гипотонические, гипертонические растворы; роль концепции ЖМКО в объяснении химических основ токсического действия соединений химических элементов; роль процессов гидролиза в живых системах, в поддержании кислотно-основного гомеостаза; роль окислительно-восстановительных реакций в биосистемах, виды биологического окисления; современную классификацию биогенных элементов; понятия: макроэлемент, микроэлемент, органоген, металлы жизни, металлы-токсиканты; специфическую биологическую роль каждого биогенного элемента и его соединений в живых системах; химические основы лечебного действия неорганических соединений; химические основы токсического действия неорганических соединений.</p>	<p>оболочек их атомов и современных теорий химической связи; прогнозировать токсическое действие ионов некоторых элементов и их взаимозаменяемость в организме.</p>	<p>химических основ токсического и лечебного действия соединений химических элементов.</p>			
--	--	--	---	--	--	--	--



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования  
 «Волгоградский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения  
 Российской Федерации**

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:</b>	50,2	50,2
Аудиторные занятия всего, в том числе:		
Лекции	14	14
Лабораторные занятия		
Практические занятия	32	32
КСР	2	2
Конс	2	2
КААТЗ	0,2	0,2
Контактные часы на аттестацию (зачет, экзамен)	зачет	зачет
<b>2. Самостоятельная работа</b>	21,8	21,8
<b>ИТОГО:</b>	<b>72 / 2</b>	<b>72</b>
Общая трудоемкость		

##### 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-8, ОПК-1	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-8, ОПК-1	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-8, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

1.4	Биологическое действие р-элементов VI группы: кислорода, серы, селена и их соединений. /Лек/	2	УК-1, УК-8, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 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-8, ОПК-1	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-8, ОПК-1	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-8, ОПК-1	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-8, ОПК-1	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-8, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.10	Обзорное занятие. Контрольная работа. /Пр/	2	УК-1, УК-8, ОПК-1	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-8, ОПК-1	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-8, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.13	Биологическое действие кислорода, озона, воды и пероксида водорода. /Пр/	2	УК-1, УК-8, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.14	Биологическое действие р-элементов VI группы: серы, селена и их соединений. /Пр/	2	УК-1, УК-8, ОПК-1	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-8, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.16	Обзорное занятие. Коллоквиум № 1. /Пр/	2	УК-1, УК-8, ОПК-1	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/	1,2	УК-1, УК-8, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования  
 «Волгоградский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения  
 Российской Федерации**

1.18	Изучить тему: Биологическое действие р-элементов III группы: бора, алюминия, таллия и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,2	УК-1, УК-8, ОПК-1	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/	1,2	УК-1, УК-8, ОПК-1	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/	1,2	УК-1, УК-8, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.21	Разобрать обзорное занятие. Подготовиться к выполнению контрольной работы. /Ср/	1,2	УК-1, УК-8, ОПК-1	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. /Ср/	1,2	УК-1, УК-8, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.23	Изучить тему: Биологическое действие р-элементов V группы: мышьяка, сурьмы, висмута и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,2	УК-1, УК-8, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.24	Изучить тему: Биологическое действие кислорода, озона, воды и пероксида водорода. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,2	УК-1, УК-8, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.25	Изучить тему: Биологическое действие р-элементов VI группы: серы, селена и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,2	УК-1, УК-8, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.26	Изучить тему: Биологическое действие р-элементов VII группы: фтора, хлора, брома, йода и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,2	УК-1, УК-8, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.27	Разобрать обзорное занятие. Подготовиться к сдаче коллоквиума № 1. /Ср/	1,2	УК-1, УК-8, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

	<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-8, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.2	Биологическое действие d- и s-элементов I и II групп и их соединений. /Лек/	2	УК-1, УК-8, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.3	Биологическое действие d-элементов VI группы: хрома, молибдена и их соединений. /Пр/	2	УК-1, УК-8, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.4	Биологическое действие d-элементов VII группы: марганца и его соединений. /Пр/	2	УК-1, УК-8, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 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-8, ОПК-1	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/	1	УК-1, УК-8, ОПК-1	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/	1	УК-1, УК-8, ОПК-1	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-8, ОПК-1	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/	1,2	УК-1, УК-8, ОПК-1	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/	1,2	УК-1, УК-8, ОПК-1	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/	1,2	УК-1, УК-8, ОПК-1	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,	1,2	УК-1, УК-8, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

	золота, цинка, кадмия, ртути и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/			ЛЗ.1 ЛЗ.2
2.13	Изучить тему: Биологическое действие s-элементов I и II групп и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание. /Ср/	1,2	УК-1, УК-8, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 ЛЗ.1 ЛЗ.2
2.14	Разобрать обзорное занятие. Подготовиться к сдаче коллоквиума № 2 и зачетного занятия. /Ср/	2,6	УК-1, УК-8, ОПК-1	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>



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

Токсичные элементы р-семейства элементов. Краткая характеристика типов связи в их соединениях, некоторые физические свойства: растворимость, летучесть, влияние их на токсичность.

Бор, таллий. Химические основы их токсического действия. Антидоты, применяемые при отравлении, соединениями этих элементов.

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 гидроксвинца, его химические основы. CO<sub>2</sub> – экстракты в фармацевтической практике.

Оксид углерода (II), химические основы его токсического действия. Цианиды, их свойства; химические основы токсического действия. Антидоты, применение при отравлении цианидами, химизм их детоксицирующего действия.

Биологическая роль олова и свинца. Применение соединений свинца, олова в фармации (PbO, PbOHCH<sub>3</sub>COO, SnCl<sub>2</sub> и др.). Химические основы их лечебного действия.

Химические основы токсического действия соединений олова и свинца. Детоксиканты, применяемые при отравлениях соединениями свинца.

Биологическая роль азота и фосфора. Лекарственные неорганические соединения азота и фосфора. Аминокислоты, белки, РНК, ДНК, АТФ. Фосфатная буферная система крови.

Токсичность нитратов и нитритов, их канцерогенная активность, процесс образования нитрозаминов. Фосфорорганические соединения, химические основы их токсического действия.

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.

Мышьяк как антиметаболит йода, селена, фосфора. Токсическое воздействие соединений мышьяка и сурьмы на организм. Действие соединений висмута на амино- и карбоксипептидазы.

Биологическая роль кислорода, озона, воды, пероксида водорода. Лекарственные соединения кислорода, пероксида водорода; химические основы антисептического и дезодорирующего действия водорода пероксида.

Химические основы токсического действия озона и пероксидных соединений, их роль в образовании свободных





**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

		<p>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 антиоксидантного 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 фармакологии, 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 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>



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

		<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 биолигандами, 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 биолигандами. Взаимосвязь между способностью ионов s-металлов образовывать комплексы с биолигандами неодинаковой прочности и их токсическим действием. Действие биологических антагонистов - ионов s-элементов. Нарушение регулятивной роли катионов s-металлов в живой клетке. Понятия об эндемических заболеваниях, вызванных загрязнением окружающей среды, аномальным содержанием s-элементов в почве, водоемах.</p>
--	--	---

#### 4.4. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА

№	Темы занятий лекционного типа	Часы (академ.)
	<b>Раздел 1. Введение. Биологическое действие p-элементов и их соединений.</b>	
1	Предмет и задачи бионеорганической химии. Биологическое действие химических элементов: участие в процессах метаболизма, лечебное и токсическое действие. Биологическое действие p-элементов III группы: бора, алюминия, таллия и их соединений.	2
2	Биологическое действие p-элементов IV группы: углерода, кремния, олова, свинца и их соединений.	2
3	Биологическое действие p-элементов V группы: азота, фосфора, мышьяка, сурьмы, висмута и их соединений.	2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

4	Биологическое действие р-элементов VI группы: кислорода, серы, селена и их соединений.	2
5	Биологическое действие р-элементов VII группы: фтора, хлора, брома, йода и их соединений.	2
<b>Раздел 2. Биологическое действие d- и s-элементов и их соединений.</b>		
6	Биологическое действие d-элементов V, VI, VII и VIII групп: ванадия, хрома, молибдена, марганца, железа, кобальта, никеля, платиновых металлов и их соединений.	2
7	Биологическое действие d- и s-элементов I и II групп и их соединений.	2

#### **4.5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ НА ЗАНЯТИЯХ СЕМИНАРСКОГО ТИПА**

№	Тематические блоки	Часы (академ.)
<b>Раздел 1. Введение. Биологическое действие р-элементов и их соединений.</b>		
1	Бионеорганическая химия: предмет и задачи. Биологическая роль химических элементов и их классификация. /Пр/	2
2	Биологическое действие р-элементов III группы: бора, алюминия, галлия и их соединений. /Пр/	2
3	Биологическое действие р-элементов IV группы: углерода, кремния и их соединений. /Пр/	2
4	Биологическое действие р-элементов IV группы: олова, свинца и их соединений. /Пр/	2
5	Обзорное занятие. Контрольная работа. /Пр/	2
6	Биологическое действие р-элементов V группы: азота, фосфора и их соединений. /Пр/	2
7	Биологическое действие р-элементов V группы: мышьяка, сурьмы, висмута и их соединений. /Пр/	2
8	Биологическое действие кислорода, озона, воды и пероксида водорода. /Пр/	2
9	Биологическое действие р-элементов VI группы: серы, селена и их соединений. /Пр/	2
10	Биологическое действие р-элементов VII группы: фтора, хлора, брома, йода и их соединений. /Пр/	2
11	Обзорное занятие. Коллоквиум № 1. /Пр/	2
<b>Раздел 2. Биологическое действие d- и s-элементов и их соединений.</b>		
12	Биологическое действие d-элементов VI группы: хрома, молибдена и их соединений. /Пр/	2
13	Биологическое действие d-элементов VII группы: марганца и его соединений.	2
14	Биологическое действие d-элементов VIII группы: железа, кобальта, никеля и их соединений. /Пр/	2
15	Биологическое действие d-элементов I и II групп: меди, серебра, золота,	1



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования  
 «Волгоградский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения  
 Российской Федерации**

	цинка, кадмия, ртути и их соединений. /Пр/	
16	Биологическое действие s-элементов I и II групп и их соединений.	1
17	Обзорное занятие. Коллоквиум № 2. Зачетное занятие. /Пр/	2

#### 4.6. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

№	Тема самостоятельной работы	Часы (академ.)
	<b>Раздел 1. Введение. Биологическое действие p-элементов и их соединений.</b>	
1	Изучить тему: Бионеорганическая химия: предмет и задачи. Биологическая роль химических элементов и их классификация. Выполнить письменное домашнее задание.	1,2
2	Изучить тему: Биологическое действие p-элементов III группы: бора, алюминия, галлия и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание.	1,2
3	Изучить тему: Биологическое действие p-элементов IV группы: углерода, кремния и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание.	1,2
4	Изучить тему: Биологическое действие p-элементов IV группы: олова, свинца и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание.	1,2
5	Разобрать обзорное занятие. Подготовиться к выполнению контрольной работы.	1,2
6	Изучить тему: Биологическое действие p-элементов V группы: азота, фосфора и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание.	1,2
7	Изучить тему: Биологическое действие p-элементов V группы: мышьяка, сурьмы, висмута и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание.	1,2
8	Изучить тему: Биологическое действие кислорода, озона, воды и пероксида водорода. Выполнить письменное домашнее задание.	1,2
9	Изучить тему: Биологическое действие p-элементов VI группы: серы, селена и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание.	1,2
10	Изучить тему: Биологическое действие p-элементов VII группы: фтора, хлора, брома, йода и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание.	1,2
11	Разобрать обзорное занятие. Подготовиться к сдаче коллоквиума № 1.	1,2
	<b>Раздел 2. Биологическое действие d- и s-элементов и их соединений.</b>	
12	Изучить тему: Биологическое действие d-элементов VI группы: хрома, молибдена и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание.	1,2
13	Изучить тему: Биологическое действие d-элементов VII группы: марганца и его соединений.	1,2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

	Выполнить письменное домашнее задание.	
14	Изучить тему: Биологическое действие d-элементов VIII группы: железа, кобальта, никеля и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание.	1,2
15	Изучить тему: Биологическое действие d-элементов I и II групп: меди, серебра, золота, цинка, кадмия, ртути и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание.	1,2
16	Изучить тему: Биологическое действие s-элементов I и II групп и их соединений. Выполнить письменное домашнее задание.	1,2
17	Разобрать обзорное занятие. Подготовиться к сдаче коллоквиума № 2 и зачетного занятия.	2,6

#### 4.7. СВОДНЫЙ ПЛАН РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов дисциплины (модулей)	Аудиторные занятия					Всего часов на аудиторную работу	Самостоятельная работа студента	Экзамен	Итого часов	Часы контактной работы обучающегося с преподавателем	Компетенции			Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения, формы организации образовательной деятельности*	Формы текущей и промежуточной аттестации*
	лекции	семинары	лабораторные занятия (лабораторные работы, практикумы)	практические занятия, клинические практические занятия	курсовая работа						УК	ОПК	ПК		
Введение. Биологическое действие p-элементов и их соединений.	10			22		32	13,2		47,2	34	1,8	1		ЛВ	Т, Пр, ЗС, КР, С
Биологическое действие d- и s-элементов и их соединений.	4			10		14	8,6		24,8	16,2	1,8	1		ЛВ	Т, Пр, ЗС, КР, С
Зачет															КТ

Образовательные технологии, способы и методы обучения: традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ), лекция – пресс-конференция (ЛПК), Занятие-конференция (ЗК), Тренинг (Т), дебаты (Д), мозговой штурм (МШ), мастер-класс (МК), круглый стол, активизация творческой деятельности (АТД), регламентированная дискуссия (РД), дискуссия



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

типа форум (Ф), деловая и ролевая учебная игра (ДИ, РИ), метод малых групп (МГ), занятия с использованием тренажёров, имитаторов (Тр), компьютерная симуляция (КС), разбор клинических случаев (КС), подготовка и защита истории болезни (ИБ), использование компьютерных обучающих программ (КОП), интерактивных атласов (ИА), посещение врачебных конференция (ВК), участие в научно-практических конференциях (НПК), съездах, симпозиумах (СИМ), учебно-исследовательская работа студента (УИРС), проведение предметных олимпиад (О), подготовка письменных аналитических работ (АР), подготовка и защита рефератов (Р), проектная технология (ПТ), экскурсия (Э), подготовка и защита курсовых работ (Курс), дистанционные образовательные технологии (Дот), ПП – практическая подготовка. Формы текущей и промежуточной аттестации: Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), ЗС – решение ситуационных задач, КР – контрольная работа, КЗ – контрольное задание, Р – написание и защита реферата, Кл – написание и защита кураторского листа, С – собеседование по контрольным вопросам, Д – подготовка доклада, (КТ) – компьютерное тестирование и др.

**5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>5.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>5.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛП.1	Э.Т. Оганесян [и др.].	Общая и неорганическая химия: учеб. для вузов.	М.: Юрайт, 2016.	100
ЛП.2	Ершов Ю.А. [и др.]	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. для вузов. – 10-е изд. перераб. и доп.	М.: Юрайт, 2010.	30
<b>5.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛД.1	Пузаков С.А.	Химия: учеб. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Режим доступа по подписке - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5970401986.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5970401986.html</a>	М.: ГЭОТАР - Медиа, 2006.	-
ЛД.2	Слесарев В.И.	Химия. Основы химии живого: учеб.	СПб.: Химиздат, 2001.	70
<b>5.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Компанцев В.А. [и др.]	Основы бионеорганической химии: учебное пособие. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="https://pmedpharm.ru">https://pmedpharm.ru</a>	Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ,	-



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

			2017.	
ЛЗ.2	Компанцев В.А. [и др.]	Химия элементов: учеб. пособие. – 2-е изд. перераб. и доп. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="https://pmedpharm.ru">https://pmedpharm.ru</a>	Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолГМУ, 2017.	-

## 5.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### 5.2.1. Современные профессиональные базы данных

1. [www.books-up.ru](http://www.books-up.ru) - ЭБС Букап, коллекция Большая медицинская библиотека (профессиональная база данных)
2. <http://www.femb.ru/feml/> - Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) (профессиональная база данных)
3. <http://cyberleninka.ru/> - КиберЛенинка - научная электронная библиотека открытого доступа (профессиональная база данных)
4. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> - PubMed - бесплатная версия базы данных MEDLINE, крупнейшей библиографической базы Национального центра биотехнологической информации (NCBI) на основе раздела «биотехнология» Национальной медицинской библиотеки США (NLM) (профессиональная база данных)

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации различных видов учебной работы используются следующие обучающие технологии:

- лекции с использованием мультимедийных средств;
- реализация принципа индивидуализации образования;
- использование принципа системного подхода;
- проведение конференций, посвященных выдающимся ученым-химикам;
- поисковая аналитическая работа (внеаудиторная самостоятельная работа студентов, подготовка рефератов и презентаций);
- разбор ситуационных и проблемных задач к разделам.

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

ФОС представлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

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

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВЕТА	Оценка ECTS	Баллы в БРС	Уровень сформи- рованно- сти компете- нций по	Оцен- ка



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования  
 «Волгоградский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения  
 Российской Федерации**

			дисциплине	
<p>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.</p>	А	100-96	<b>ВЫСОКИЙ</b>	5
<p>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.</p>	В	95-91	<b>ВЫСОКИЙ</b>	5
<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 связей. В ответе отсутствуют выводы. Слабо овладел компетенциями.</p>	Е	65-61	<b>КРАЙНЕ НИЗКИЙ</b>	3





**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

<p>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. Компетенции не сформированы.</p>	F	60-0	НЕ СФОРМИРОВАНА	2
--	---	------	-----------------	---

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

№ 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.Б.7 Общая и неорганическая химия	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>Microsoft Office 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г.</li> <li>Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. 100149 Educational Renewal License 1FB6161121102233870 682. 100 лицензий.</li> <li>Office Standard 2016. 200 лицензий OPEN 96197565ZZE1712.</li> <li>Microsoft Open License :66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017</li> <li>Microsoft Open License: 66432164 OPEN 96439360ZZE1802. 2018.</li> <li>Microsoft Open License: 68169617 OPEN 98108543ZZE1903. 2019.</li> <li>Операционные системы OEM, OS Windows XP; OS Windows 7; OS Windows 8; OS Windows 10. На</li> </ol>



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

				<p>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.</p> <p>8. Система автоматизации управления учебным процессом ООО «Лаборатория 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>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; Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием в зависимости от степени сложности: Ауд. № 414 (231) 357532,</p>	<p>Доска настенная 2-элементная Стол для преподавателя Стул преподавателя Стулья ученические Столы ученические Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Огнетушитель Шкаф для огнетушителей Набор химических реактивов Набор химической посуды Учебно-наглядные</p>	



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования  
 «Волгоградский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения  
 Российской Федерации**

		Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	пособия	
		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. № 415 (232) 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 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	
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 430 (245) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Компьютер Лабораторный РН- метр-150 Магнитная мешалка МФУ HPLaserjet Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Термостат электр. термовозд. Холодильник «Ока» Шкаф зеркальный Нагревательные приборы (электрические плитки)	



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

			<p>Водяная баня Нагревательные приборы (электрические плитки) Седиментометры (торсионные весы) Микроскопы Весы, разновесы</p>	
		<p>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</p>	<p>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</p>	
		<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 433 (248) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>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</p>	



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования  
 «Волгоградский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения  
 Российской Федерации**

		<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:                  Лекционный зал левый (294)                  357532,                  Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>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</p>	
		<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:                  Лекционный зал правый (295)                  357532,                  Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>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</p>	
		<p>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</p>	<p>Моноблоки с выходом в интернет                  Столы ученические                  Стулья ученические                  Стол для преподавателя                  Стул преподавателя</p>	



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

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

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).

**В целях освоения рабочей программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра 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.

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

### **Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (при наличии)**

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;



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

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 опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

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

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.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

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





Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

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 учётом 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, утвержденном 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.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

### **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, видео-лекции 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 методиками, 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 может предусматривать: решение ситуационных задач, чтение лекции, презентации и т.д., просмотр видео-лекций, составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа с электронными словарями, базами данных, глоссарием, wiki, справочниками; ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательскую работу, написание обзора статьи, эссе, разбор лабораторных или инструментальных методов диагностики.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

Все виды занятий реализуются согласно утвержденного тематического плана. Материалы размещаются в ЭИОС института.

Учебный контент снабжается комплексом пошаговых инструкций, позволяющих обучающемуся правильно выполнить методические требования.

Методические материалы должны быть 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 от 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 в существующей форме – 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 кафедры:

- 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 в асинхронном режиме - с учетом аутентификации обучающегося через систему управления обучением (LMS).



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

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.

## 11. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Воспитание в ПМФИ – филиале ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России является неотъемлемой частью образования, обеспечивающей систематическое и целенаправленное воздействие на студентов для формирования профессионала в области медицины и фармации как высокообразованной личности, обладающей достаточной профессиональной компетентностью, физическим здоровьем, высокой культурой, способной творчески осуществлять своё социальное и человеческое предназначение.

**Целью** воспитательной работы в институте является полноценное развитие личности будущего специалиста в области медицины и фармации при активном участии самих обучающихся, создание благоприятных условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социо-культурных и духовно-нравственных ценностей народов России, формирование у студентов социально-личностных качеств: гражданственности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникабельности.

Для достижения поставленной цели при организации воспитательной работы в институте определяются следующие **задачи**:

- ✓ развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;
- ✓ приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;
- ✓ воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности;
- ✓ воспитание положительного отношения к труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;
- ✓ обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;
- ✓ выявление и поддержка талантливой молодежи, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации;
- ✓ формирование культуры и этики профессионального общения;



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

- ✓ воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социо-культурной среде;
- ✓ повышение уровня культуры безопасного поведения;
- ✓ развитие личностных качеств и установок, социальных навыков и управленческими способностями.

***Направления воспитательной работы:***

- Гражданское,
- Патриотическое,
- Духовно-нравственное;
- Студенческое самоуправление;
- Научно-образовательное,
- Физическая культура, спортивно-оздоровительное и спортивно-массовое;
- Профессионально-трудовое,
- Культурно-творческое и культурно-просветительское,
- Экологическое.

***Структура организации воспитательной работы:***

Основные направления воспитательной работы в ПМФИ – филиале ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России определяются во взаимодействии заместителя директора по учебной и воспитательной работе, отдела по воспитательной и профилактической работе, студенческого совета и профкома первичной профсоюзной организации студентов. Организация воспитательной работы осуществляется на уровнях института, факультетов, кафедр.

***Организация воспитательной работы на уровне кафедры***

На уровне кафедры воспитательная работа осуществляется на основании рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы, являющихся частью образовательной программы.

Воспитание, осуществляемое во время аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающихся, составляет 75% от всей воспитательной работы с обучающимися в ПМФИ – филиале ВолгГМУ (относительно 25%, приходящихся на внеаудиторную работу).

На уровне кафедры организацией воспитательной работой со студентами руководит заведующий кафедрой.

***Основные функции преподавателей при организации воспитательной работы с обучающимися:***

- ✓ формирование у студентов гражданской позиции, сохранение и приумножение нравственных и культурных ценностей в условиях современной жизни, сохранение и возрождение традиций института, кафедры;
- ✓ информирование студентов о воспитательной работе кафедры,



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

- ✓ содействие студентам-тьюторам в их работе со студенческими группами;
- ✓ содействие органам студенческого самоуправления, иным объединениям студентов, осуществляющим деятельность в институте,
- ✓ организация и проведение воспитательных мероприятий по плану кафедры, а также участие в воспитательных мероприятиях общевузовского уровня.

*Универсальные компетенции, формируемые у обучающихся в процессе реализации воспитательного компонента дисциплины:*

- Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;
- Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- Способность организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для достижения академического и профессионального взаимодействия;
- Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
- Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни;
- Способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

Приложение №2

**АННОТАЦИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ОСНОВЫ БИОНЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»**

**Основная образовательная программа высшего образования  
Специальность 33.05.01 Фармация  
(уровень специалитета)**

1. Общая трудоемкость: 2 ЗЕ (72 часа)
2. Цель дисциплины: 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.
3. Задачи дисциплины:  
формирование теоретических знаний в области применения основных законов и теорий общей химии к важнейшим биохимическим процессам в живых организмах;  
формирование знаний о взаимосвязи теоретических разделов общей химии с биологией, медициной и фармацией;  
формирование теоретических знаний в области биогенной роли химических элементов в организме человека, животных и растений; роль лечебного действия химических веществ;  
формирование знаний о химических и физико-химических превращениях неорганических соединений в живых организмах на молекулярном, клеточном и органном уровнях;  
усиление мотивации, стимулирование интереса к изучению химии.
4. Основные разделы дисциплины:  
- Раздел 1. Введение. Биологическое действие p-элементов и их соединений.  
- Раздел 2. Биологическое действие d- и s-элементов и их соединений.
5. Результаты освоения дисциплины:
  - Знать:  
фармакопейную номенклатуру неорганических веществ, обладающих лечебными свойствами, международные непатентованные названия этих веществ (МНН); роль растворов в биологических системах, в концентрационном гомеостазе; роль воды как внутренней среды биосистем; роль современной модели атома и современных теорий химической связи в объяснении химических процессов, протекающих в живых организмах при участии соединений биогенных элементов; значение комплексных соединений химических элементов в биологических системах; металлолигандный гомеостаз; роль основных законов термодинамики в



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

живых системах; кинетическую классификацию химических реакций, роль последовательных, сопряженных и колебательных реакций в биологических системах; роль химической кинетики в определении сроков и условий хранения лекарственных веществ методом ускоренного старения; реакцию среды различных жидкостей в организме человека, кислотно-основной гомеостаз, осмотический гомеостаз; изотонические, гипотонические, гипертонические растворы; роль концепции ЖМКО в объяснении химических основ токсического действия соединений химических элементов; роль процессов гидролиза в живых системах, в поддержании кислотно-основного гомеостаза; роль окислительно-восстановительных реакций в биосистемах, виды биологического окисления; современную классификацию биогенных элементов; понятия: макроэлемент, микроэлемент, органоген, металлы жизни, металлы-токсиканты; специфическую биологическую роль каждого биогенного элемента и его соединений в живых системах; химические основы лечебного действия неорганических соединений; химические основы токсического действия неорганических соединений.

- Уметь:

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.); объяснять влияние окислительно-восстановительных свойств веществ на их совместимость в лекарственных формах; объяснять биологическое действие элементов и их соединений с позиций квантово-механической теории строения электронных оболочек их атомов и современных теорий химической связи; прогнозировать токсическое действие ионов некоторых элементов и их взаимозаменяемость в организме.

- Иметь навык (опыт деятельности):

применения правил химической номенклатуры к неорганическим веществам, обладающим биологическим действием; применения основных законов общей химии к биологическим процессам в живых организмах; объяснения причин нарушения концентрационного, металло-лигандного, кислотно-основного гомеостаза с позиций общей химии; объяснения химических основ токсического и лечебного действия соединений химических элементов.

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления

7. Виды учебной работы:

- Аудиторные занятия: лекции, практические занятия

- Промежуточная аттестация (*зачет*)

8. Промежуточная аттестация по дисциплине: *зачет во 2 семестре.*