

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Майкопский государственный технологический университет»**

Факультет \_\_\_\_\_ Лечебный \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ Морфологии \_\_\_\_\_

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
 Л.И. Задорожная  
« 23 » 08 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине \_\_\_\_\_ Б1.О.58 Химия в медицине \_\_\_\_\_

по специальности \_\_\_\_\_ 31.05.01 Лечебное дело \_\_\_\_\_

квалификация  
выпускника \_\_\_\_\_ Врач-лечебник \_\_\_\_\_


форма обучения \_\_\_\_\_ Очная \_\_\_\_\_

год начала  
подготовки \_\_\_\_\_ 2021 \_\_\_\_\_

Майкоп

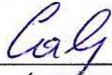
Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по специальности 31.05.01 Лечебное дело.

Составитель рабочей программы:

Старший преподаватель (должность, ученое звание, степень)	 (подпись)	А.В. Темзокова (Ф.И.О.)
--	---	----------------------------

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
Морфологии  
(наименование кафедры)


Заведующий кафедрой  
«23» 08 2021 г.

 (подпись)	В.О. Савенко (Ф.И.О.)
---	--------------------------


Одобрено научно-методической комиссией факультета  
(где осуществляется обучение)

«23» 08 2021 г.

Председатель  
научно-методического  
совета специальности  
(где осуществляется обучение)

 (подпись)	М.М. Дударь (Ф.И.О.)
--	-------------------------

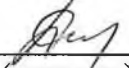
Врио декана факультета  
(где осуществляется обучение)  
«24» 08 2021 г.

 (подпись)	Х.А. Намитокон (Ф.И.О.)
--	----------------------------

СОГЛАСОВАНО:  
Начальник УМУ  
«25» 08 2021 г.

 (подпись)	Н.Н. Чудесова (Ф.И.О.)
---	---------------------------

Зав. выпускающей кафедрой  
по специальности

 (подпись)	М.М. Дударь (Ф.И.О.)
--	-------------------------

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля).

**Целью** освоения дисциплины являются формирование у студентов-медиков системных знаний о химических элементах, находящихся в организме человека, оценивать значение этих элементов на клеточном уровне, правильно интерпретировать результаты воздействия на организм химических веществ и других факторов окружающей среды, необходимых для изучения других учебных дисциплин и приобретения профессиональных врачебных качеств.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- формирование у студентов представлений о роли биогенных элементов в организме человека, применении химических элементов и их соединений в медицине, выявить влияние токсических элементов на организм
- формирование у студентов навыков изучения научной химической литературы;
- формирование у студентов умений для решения проблемных и ситуационных задач;

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП по направлению подготовки (специальности).

В соответствии с ФГОС ВО дисциплина «Химия в медицине» относится к базовой части и преподается на 1 курсе. Изучение курса предполагает его связь с предшествующими дисциплинами: химия, биология

## 3. Перечень планируемых результатов обучения и воспитания по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Наименование категории компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	<b>Знать:</b> - распространенность химических элементов в природе; - биогенная миграция элементов в окружающей среде и организме человека; - классификация элементов, содержащихся в организме человека; - роль биогенных элементов и их соединений в живых системах; - влияние токсических элементов на организм
		УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	

			<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоретические положения;</li> <li>- решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне;</li> <li>- решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах;</li> <li>- умеренно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной причине).</li> </ul>
		<p>УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми, табличными редакторами, поиск в сети Интернет;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой;</li> <li>- вести поиск и делать обобщающие выводы;</li> <li>- навыками использования теоретических знаний по химии при решении ситуационных задач, выполнении тестовых и контрольных заданий, изучении последующих дисциплин медико-биологического профиля.</li> </ul>
--	--	--	--

**4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины**

**4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>51,25/1,42</b>	<b>51,25/1,42</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	17/0,47	17/0,47
Практические занятия (ПЗ)	34/0,94	34/0,94
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Клинические занятия (КлЗ)		
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)		
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,007	0,25/0,007
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>20,75/0,57</b>	<b>20,75/0,57</b>
В том числе:		
Расчетно-графические работы		
Реферат	10,75/0,29	10,75/0,29

Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР) 1. Работа с рекомендуемой литературой. 2. Решение ситуационных задач. 3. Изучение медицинской документации. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену)	10/0,27	10/0,27
<b>Контроль (всего)</b>		
Форма промежуточной аттестации: зачет		зачет
<b>Общая трудоемкость (часы/з.е.)</b>	<b>72/2</b>	<b>72/2</b>

#### 4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

Заочная форма обучения ФГОС ВО по специальности не предусмотрена

#### 5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	КРАТ	СРП	Контроль	СР	
<b>1 семестр</b>									
1.	Распространенность химических элементов в природе, макро и микроэлементов в среде и организме человека. Значение химии в медицине и фармации.	По расписанию	2	5				2,75	Собеседование, тестовый контроль.
2.	Химические свойства и биологическая роль s-элементов и их	По расписанию	3	6				3	Собеседование, тестовый кон-

	соединений								троль.	
3.	Химические свойства и биологическая роль r-элементов и их соединений	По расписанию	3	6		0,25		3	Собеседование, тестовый контроль.	
4.	Химические свойства и биологическая роль d-элементов и их соединений	По расписанию	3	5				3	Собеседование, тестовый контроль.	
5.	Химические свойства и биологическая роль f-элементов и их соединений	По расписанию	2	5				3	Собеседование, тестовый контроль.	
6.	Взаимосвязь химических элементов с биологически активными веществами и системами организма человека	По расписанию	2	5				3	Собеседование, тестовый контроль.	
7.	Современные достижения и перспективы использования биогенных элементов в медицине и фармации.		2					3	Собеседование, тестовый контроль	
	Промежуточная аттестация.	По расписанию		2						Зачет в устной форме
	<b>Итого:</b>		<b>17</b>	<b>34</b>			<b>0,25</b>		<b>20,75</b>	

## 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Заочная форма обучения ФГОС ВО по специальности не предусмотрена

### 5.3. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Химия в медицине», образовательные технологии

#### Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
<b>1 семестр</b>						
1.	Распространенность химических элементов в природе, макро и микроэлементов в среде и организме человека. Значение химии в медицине и фармации.	2/0,05	Учение В.И. Вернадского о химических элементах нашей планеты. А.П. Виноградов о законе распределения химических элементов в литосфере и биосфере, биохимические провинции. Классификации о содержании химических элементов в организме человека. Макро и микроэлементы в среде и организме человека. Связь биологической роли и физиологических свойств химических элементов с их физико-химическими особенностями строения атомов и месторасположением в периодической системе Д.И. Менделеева. Значение химии в медицине и фармации. Эндемические заболевания.	УК-1	<b>Знать:</b> классификации биогенных элементов. Роль макро и микроэлементов в среде и организме человека <b>Уметь:</b> объяснять зависимость биологической роли элементов от химических свойств. <b>Владеть:</b> соответствующей терминологией.	Академическая лекция
2.	Химические свойства и биологическая роль s- элементов	2/0,05	Водород. Химические свойства и важнейшие соединения. Вода. Аквакомплексы. Кристаллогидраты. Дистиллированная и апирогенная вода, их получение и применение в фармации. Ион водорода.	УК-1	<b>Знать:</b> общую характеристику s-элементов – металлов. <b>Уметь:</b> объяснять зависимость биологической роли s-элементов от химических свойств. <b>Владеть:</b> соответствующей терминологией.	Академическая лекция



	и их соединений		s-элементы – металлы. Элементы I A группы. Элементы II B группы. Свойства простых веществ. Свойства соединений с водородом, галогенами, кислородом. Гидроксиды. Соли щелочных и щелочноземельных металлов: сульфаты, галогениды, карбонаты, фосфаты. Ионы щелочных и щелочноземельных металлов как комплексообразователи. Биологическая роль s-металлов в минеральном балансе организма. Макро- и микро -s-элементы.			
3.	Химические свойства и биологическая роль p- элементов и их соединений	3/0,08	<p>Общая характеристика и химические свойства, биологическая роль p- элементов и их соединений. Элементы III A группы. Бор, алюминий, галлий, индий и таллий и их соединения. Элементы IV A группы: углерод, кремний, олово, свинец их соединения и свойства. Элементы V A группы: азот, фосфор, мышьяк, висмут, свойства и токсическое действие. Элементы VI A группы: кислород, сера, селен, теллур, полоний.</p> <p>Элементы VII A группы: фтор, хлор, бром, йод, астат, биологическое значение и применение в медицине.</p> <p>Элементы VIII A группы: гелий He, неон Ne, аргон Ar, криптон Kr, ксенон Xe и радон Rn, свойства и биологическая роль.</p>	УК-1	<p><b>Знать:</b> химические основы применения соединений алюминия азота, фосфора в медицине, в фармации.</p> <p><b>Уметь:</b> описывать химические свойства p- элементов.</p> <p><b>Владеть:</b> соответствующей терминологией.</p>	Академическая лекция
4.	Химические свойства и биологическая роль d- элементов и их соединений	3/0,08	d-Элементы III-V B групп. Сходства и различия p- и d-элементов III B группы. Химические основы применения титана, ниобия и тантала в хирургии, диоксида титана и метаванадата аммония в фармации. d-Элементы VI B группы. Общая характеристика группы. Хром. Простое вещество и его хи-	УК-1	<p><b>Знать:</b> сравнительную ОБ характеристику соединений молибдена и вольфрама в фармации (фармацевтическом анализе).</p> <p><b>Уметь:</b> описывать химические свойства d-элементов.</p> <p><b>Владеть:</b> соответствующей терминологией.</p>	Академическая лекция

		<p>мическая активность, способность к комплексообразованию. Хром(II), (III), кислотно-основная (КО) и окислительно - восстановительная (ОВ) характеристики соединений, способность к комплексообразованию. Соединения хром (VI) – оксид и хромовые кислоты, хроматы и дихроматы, характеристика КО и ОВ свойств. Окислительные свойства хроматов и дихроматов в зависимости от pH среды; окисление органических соединений (спиртов). Пероксосоединения хрома (VI). Общие закономерности КО и ОВ свойств соединений d-элементов при переходе от низших степеней окисления к высшим на примере соединений хрома. Молибден и вольфрам, общая характеристика, способность к образованию изополи- гетерополикислот. Сравнительная ОВ характеристика соединений молибдена и вольфрама в фармации (фармацевтическом анализе).</p> <p>d-Элементы VII В группы. Общая характеристика группы.</p> <p>d-Элементы VIII В группы. элементов семейства железа. Значение в медицине и фармации (в том числе в фармацевтическом анализе). Марганец. Химическая активность простого вещества. Способность к комплексообразованию (карбонилы марганца).</p> <p>Марганец(II и IV): КО и ОВ характеристики соединений, способность к комплексообразованию. Соединения марганца (VI): манганаты, их образование, термическая устойчивость, диспропорционирование в растворе и условия стабилизации. Со-</p>		
--	--	---	--	--

		<p>единения марганца (VII): оксид, марганцовая кислота, перманганаты. Химические основы применения перманганата калия и его раствора как антисептического средства и в фармацевтическом анализе.</p> <p>Деление d-элементов VIII В группы на элементы семейства железа и платиновые металлы. Общая характеристика элементов семейства железа.,. Комплексные соединения железа(II и III) с цианид- и тиоцианат-ионами. Гемоглобин и Fe-содержащие ферменты, химическая сущность их действия. Железо(VI). Химические основы применения железа и Fe-содержащих препаратов в медицине и фармации (в том числе в фармацевтическом анализе). Кобальт и никель. Кобальт и никель как микроэлементы. Химические основы применения соединений кобальта и никеля в медицине и фармации. Общая характеристика элементов семейства платины. d-Элементы I группы. Общая характеристика группы. Физические и химические свойства простых веществ. Соединения меди (I и II). Комплексный характер медьсодержащих ферментов и химизм их действия в метаболических реакциях. Природа окраски соединений меди. Химические основы применения соединений меди в медицине и фармации. Соединения серебра, бактерицидные свойства иона серебра. Химические основы применения соединений серебра в качестве лечебных препаратов и в фармацевтическом анализе.</p> <p>d-Элементы II группы. Общая характеристика группы.</p>			
--	--	--	--	--	--

			Цинк. Комплексные соединения цинка. Комплексная природа цинкосодержащих ферментов и химизм их действия. Химические основы применения в медицине и фармации соединений цинка. Кадмий и его соединения в сравнении с аналогичными соединениями цинка. Ртуть. Общая характеристика, отличительные от цинка и кадмия свойства. Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути. Химические основы применения соединений ртути в медицине и фармации.			
5.	Химические свойства и биологическая роль f- элементов и их соединений	2/0,05	Общая характеристика f- элементов. Лантаноиды и актиноиды в периодической системе элементов. Характерные особенности f- элементов: переменные степени окисления, образование комплексов. Лантаноидное сжатие и сходство d-элементов V и VI периодов. f-Элементы как аналоги d-элементов III группы; сходство и отличие на примере церия. Химические основы применения сульфата церия(IV) в количественном анализе.	УК-1	<b>Знать:</b> характерные особенности f- и d-элементов: переменные степени окисления, образование комплексов. <b>Уметь:</b> писать реакции комплексообразования. <b>Владеть:</b> методикой титрования.	Академическая лекция
6.	Взаимосвязь химических элементов с биологически активными веществами и системами организма человека		Взаимосвязь химических элементов с витаминами. Связь марганца с витаминами группы B. Кобальт – структурный компонент витамина B <sub>12</sub> . Влияние серы, селена, фтора йода на активность витаминов. Взаимосвязь между химическими элементами и гормонами, ферментными системами, в обмене веществ	УК-1	<b>Знать:</b> взаимосвязь химических элементов с витаминами <b>Уметь:</b> оценить влияние биогенных элементов на активность витаминов, ферментов <b>Владеть:</b> химическими основами применения соединений в качестве лечебных препаратов и в фармацевтическом анализе.	Академическая лекция
7.	Современные	2/0,05	Исторический очерк использования солей тяжелых	УК-1	<b>Знать:</b> исторические основы использования солей тя-	Акаде-

<p>достижения и перспективы использования биогенных элементов в медицине и фармации.</p>		<p>металлов в практической медицине. Первый период - исследования Т. Г. Парадельса до исследований В. И. Вернадского, второй - от исследований В. И. Вернадского и по настоящее время. Состояние и перспективы использования биогенных элементов в медицине. Макро- и микроэлементы в продуктах питания.</p>	<p>железных металлов в практической медицине.  <b>Уметь:</b> оценивать состояние и перспективы использования биогенных элементов в медицине.  <b>Владеть:</b> химическими основами применения биогенных элементов в медицине и фармации.</p>	<p>миче- ская лекция</p>
<p><b>Итого 1 семестр</b></p>	<p><b>17/0,47</b></p>			

#### 5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Практические занятия по дисциплине учебным планом не предусмотрены

#### 5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование клинических практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
<b>1 семестр</b>			
1	<b>Раздел 1.</b> Биологическая роль химических элементов	1. Распространенность хим. элементов 2. Миграция химических элементов в земной коре и организме человека 3. Виды классификаций элементов	5/0,13
2	<b>Раздел 2.</b> Биоэлементы-органогены	1. Кислород: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине. 2. Водород: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине. 3. Углерод: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине. 4. Азот: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине.	6/0,16
3	<b>Раздел 3.</b> Биоэлементы-макроэлементы	1. Кальций: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты. 2. Фосфор: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты. 3. Сера: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты. 4. Калий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты. 5. Натрий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты. 6. Хлор: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.	6/0,16

		7. Магний: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.	
4	<b>Раздел 4.</b> Жизненно необходимые микро-элементы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Железо: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>2. Цинк: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>3. Медь: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>4. Марганец: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>5. Молибден: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>6. Кобальт: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>7. Хром: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>8. Селен: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>9. Йод: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> </ol>	5/0,13
5	<b>Раздел 5.</b> Условно жизненно необходимые микроэлементы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фтор: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>2. Бор: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>3. Бром: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>4. Кремний: общие сведения, физиологическая роль,</li> </ol>	5/0,13

		<p>повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>5. Мышьяк: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>6. Литий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p>	
6	<b>Раздел 6. Токсические элементы</b>	<p>1. Алюминий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>2. Свинец: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>3. Висмут: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>4. Кадмий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>5. Ртуть: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>6. Рубидий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>7. Вольфрам: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p>	5/0,13
	Промежуточная аттестация.		2/0,05
<b>Итого:</b>			<b>34/0,94</b>

### 5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

### 5.7. Самостоятельная работа студентов



**Содержание и объем самостоятельной работы студентов**

<b>№ п/п</b>	<b>Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения</b>	<b>Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Объем в часах / трудоемкость в з.е.</b>
<b>7 семестр</b>				
1.	<b>Раздел 1.</b> Биологическая роль химических элементов	Составление план-конспекта, освоение терминов по теме, работа с литературой.	по расписанию	3/0,08
2.	<b>Раздел 2.</b> Биоэлементы-органогены	Составление план-конспекта, освоение терминов по теме, работа с литературой, подготовка и защита реферата	по расписанию	4/0,11
3.	<b>Раздел 3.</b> Биоэлементы-макроэлементы	Составление план-конспекта, освоение терминов по теме, работа с литературой, подготовка и защита реферата	по расписанию	4/0,11
4.	<b>Раздел 4.</b> Жизненно необходимые микроэлементы	Составление план-конспекта, освоение терминов по теме, работа с литературой, подготовка и защита реферата	по расписанию	3,75/0,10
5.	<b>Раздел 5.</b> Условно жизненно необходимые микроэлементы	Составление план-конспекта, освоение терминов по теме, работа с литературой, подготовка и защита реферата	по расписанию	3/0,08
6.	<b>Раздел 6.</b> Токсические элементы	Составление план-конспекта, освоение терминов по теме, работа с литературой, подготовка и защита реферата	по расписанию	3/0,08
	<b>Итого 1 семестр</b>			<b>20,75/0,57</b>
	<b>Всего:</b>			<b>20,75/0,57</b>

**5.8. Календарный график воспитательной работы по дисциплине**

**Модуль 3. Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность**

<b>Дата, место проведения</b>	<b>Название мероприятия</b>	<b>Форма проведения мероприятия</b>	<b>Ответственный</b>	<b>Достижения обучающихся</b>
Сентябрь, 2022 г. ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция-беседа «Роль биогенных элементов в организме человека. Макро- и микроэлементы»	Групповая	Темзокова А.В.	Сформированность УК-1

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

1. Темзокова, А.В. Химия элементов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Темзокова А.В., Литвинова Т.Н. - Майкоп: МГТУ, 2016. - 144 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024243>
2. Темзокова А.В., Балачевская О.В. Методические указания для школьников, студентов и преподавателей по выполнению научно-исследовательских проектов «Что такое проект и как его написать?». – Майкоп, 2020. – 68 с.

### 6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие/ Н.Л. Глинка. – М.: КНОРУС, 2012 - 704 с.
2. ЭБС «Консультант студента» Общая химия : учебник / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 400 с- Режим доступа: <http://studentlibrary.ru/>

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе образовательной программы

<b>УК-1 - способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</b>	
4	Философия
7,8	Оториноларингология
11	Судебная медицина
<b>1</b>	<b>Химия в медицине</b>
1	Получение первичных навыков научно-исследовательской работы
12	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>					
<b>Знать:</b> - распространенность химических элементов в природе; - биогенная миграция элементов в окружающей среде и организме человека; - классификация элементов, содержащихся в организме человека; - роль биогенных элементов и их соединений в живых системах; - влияние токсических элементов на организм	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Опрос, зачет в устной форме
<b>Уметь:</b> - прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоретические положения; - решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p>- решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах;</p> <p>- умеренно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной причине).</p>					
<p><b>Владеть:</b></p> <p>- базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми, табличными редакторами, поиск в сети Интернет;</p> <p>- навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой;</p> <p>- вести поиск и делать обобщающие выводы;</p> <p>- навыками использования теоретических знаний по химии при решении ситуационных задач, выполнении тестовых и контрольных заданий, изучении последующих дисциплин медико-биологического профиля.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

### **7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1. Вопросы к зачету.**

1. Биологическая роль химических элементов.
2. Классификации химических элементов
3. Миграция химических элементов.
4. Микроэлементозы человека: основные понятия
5. Микроэлементозы человека: классификация
6. Определение химических элементов в биосубстратах человека.
7. Кислород: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине.
8. Водород: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине.
9. Углерод: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине.
10. Азот: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине.
11. Кальций: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
12. Фосфор: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
13. Сера: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
14. Калий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
15. Натрий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
16. Хлор: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
17. Магний: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
18. Железо: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
19. Цинк: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
20. Медь: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
21. Марганец: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.



### 7.3.2. Вопросы тестового контроля

#### Биологическая роль химических элементов и их соединений

1. Какие элементы являются органогенами:
  - 1) O, H, C, S, P, N
  - 2) C, O, H, S, Mg, Ca
  - 3) O, H, Fe, S, P, N
  - 4) C, H, P, Na, Mg
  
2. Назовите d-элементы – «металлы жизни»
  - 1) Fe, Cu, Co, Zn, Mn, Mo
  - 2) Co, Ni, Fe, Cu, Au, Pt
  - 3) Fe, Mn, Co, Cr, Zn
  - 4) Co, Na, Mn, Mo, Au
  
3. Выберите ряд жизненно необходимых элементов:
  - 1) H, O, B, Sr
  - 2) K, S, Ge, As
  - 3) Mg, Cl, Co, Fe
  - 4) H, S, Bi, Br
  
4. Выберите ряд макроэлементов
  - 1) Mg, Na, Cl, Co
  - 2) Na, Cl, N, O
  - 3) F, Cl, Co, H
  - 4) Fe, Si, Cu, Zn
  
5. Выберите ряд микроэлементов
  - 1) Mo, Sr, Co, Cu
  - 2) F, Br, Sr, Na
  - 3) Mg, I, As, Cu
  - 4) Cl, Br, I, At
  
6. Выберите ряд ультрамикроэлементов
  - 1) I, Hg, As, Cu
  - 2) Hg, Au, As, Ra
  - 3) Br, Sr, Co, F
  - 4) F, Cl, Br, I
  
7. Какой элемент жизненно необходим?
  - 1) W
  - 2) Ba
  - 3) Mo
  - 4) Sr
  
8. Количественное содержание микроэлементов в организме зависит а) возраста б) пола г) времени года и суток д) физиологического состояния е) вида и условий труда
  - 1) все
  - 2) а, д, е
  - 3) а, б, д
  - 4) а, г, д
  
9. Какова основная биологическая функция d-элементов в организме?
  - 1) регуляторы биохимических процессов
  - 2) органогенные
  - 3) электролиты клеточной жидкости
  - 4) электролиты внеклеточной жидкости
  
10. У детей первого года жизни встречаются эндогенные микроэlementозы. Это связано с:
  - а) микроэlementозом матери
  - б) патологией хромосом или генов, приводящей к дисбалансу микроэlementов
  - в) нарушением поступления микроэlementов с пищей и водой
  - 1) а, б, в
  - 2) а, б
  - 3) б, в
  - 4) а, в
  
11. Какие типы реакций в организме катализируют металлоферменты?
  - 1) кислотно-основные

- 2) окислительно-восстановительные
- 3) кислотно-основные и окислительно-восстановительные
- 4) синтеза

12. В живых системах водород проявляет степень окисления

- 1) +1                      2) -1                      3) 0                      4) +1 и -1

13. Катион водорода в организме является: а) носителем кислотных свойств; б) активным комплексообразователем; в) способствует превращению биосубстратов в продукты реакции; г) участвует в ОВР, меняя свою степень окисления

- 1) а, б, в                      2) а, б, в, г                      3) в, г                      4) б, в

14. Выберите правильное утверждение: а) молекулярный водород летуч, не удерживается организмом и не участвует в обмене веществ; б) водород в организме находится в виде соединений или в виде катиона  $H^+$  в) водород с элементами-органогенами образует только ковалентные связи; г) водород является носителем восстановительных свойств органических соединений.

- 1) все                      2) а, б, в                      3) б, в, г                      4) а, в

15. Какую роль выполняет ион  $H_3O^+$  в желудочном соке:

- а) противомикробное действие;
- б) катализатор в реакциях гидролиза;
- в) кислотная денатурация белков

- 1) а, б, в                      2) а, в                      3) б                      4) в, б

16. Как изменяется содержание воды в организме взрослого человека в сравнении с новорожденными детьми?

- 1) у новорожденных-74-76% воды, а у взрослых-65-67%
- 2) у новорожденных-65-67% воды, а у взрослых 74-76%
- 3) содержание воды в организме человека от возраста не зависит
- 4) у новорожденных 80-85%, у взрослых 50-60%

17. Сколько воды содержится в организме взрослого человека?

- 1) 65-67%                      2) 74-76%                      3) 80-85%                      4) 55-60%

18. На чем основано бактерицидное действие  $H_2O_2$ :

- 1) на окислительной способности
- 2) безвредности продуктов восстановления-воды,  $O_2$
- 3) на восстановительной способности с окислением до  $O_2$
- 4) на окислительной способности и безвредности продуктов восстановления-воды,  $O_2$

19. Пероксид водорода - это: а) термодинамически нестабильное вещество, легко разлагается на воду и кислород; б) обладает окислительно-восстановительной двойственностью; в) слабое основание; г) наружное бактерицидное средство

- 1) а, б, г                      2) а, б, в, г                      3) а, б                      4) в, г

20. Какова основная роль ионов калия и натрия в организме?

- 1) входят в состав костной ткани
- 2) электролиты клеточной и внеклеточной жидкости



- 3) входят в состав коферментов  
4) главные комплексообразователи с биолигандами
21. В каком состоянии, главным образом, элементы Na и K находятся в организме?  
1) ионном  
2) атомарном  
3) гидратированном  
4) молекулярном
22. Ионы  $K^+$  необходимы для: а) сокращения сердечной мышцы; б) проведения нервных импульсов; в) активации внутриклеточных ферментов  
1) а, б, в  
2) а, б  
3) б, в  
4) а
23. При увеличении количества натрия в организме происходит:  
1) усиленное выведение воды почками  
2) задержка воды в организме  
3) осмомоляльность сыворотки увеличивается  
4) осмомоляльность сыворотки уменьшается
24. Твердые щелочи и их концентрированные растворы оказывают: а) разъедающее действие на живые ткани; б) обезвоживающее действие, осаждение белков; в) гидролитическое действие, щелочной гидролиз белков  
1) а  
2) а, б, в  
3) а, б  
4) б
25. Сколько (г) калия взрослый человек потребляет ежедневно?  
1) 2-3 г  
2) 4-6 г  
3) 1-2 г  
4) меньше 1 г
26. Какова истинная суточная потребность организма в натрии?  
1) около 1 г  
2) 4-7 г  
3) не меньше 7 г  
4) больше 7 г
27. В состав костной и зубной ткани натрия и калий входят в виде:  
1) хлоридов  
2) бромидов  
3) фторидов  
4) иодидов
28. Концентрация ионов натрия больше...  
1) в клетке  
2) во внеклеточной жидкости  
3) одинакова
29. Концентрация ионов калия больше...  
1) в клетке  
2) во внеклеточной жидкости  
3) одинакова
30. Какие элементы I-A группы ПСЭ относятся к микроэлементам?  
1) K, Li, Rb  
2) Pb, Cs, Fr  
3) Li, Rb, Cs  
4) Na, K, Rb
31. Содержание Na в организме – 0,08%, K-0,23%. В связи с этим они являются:  
1) Na – микро-, K-макроэлементы  
2) Na и K - макроэлементы  
3) Na и K - микроэлементы  
4) Na – макро-, K-микроэлементы
32. В организме человека массой 70 кг содержится 0,08% натрия. Какова масса этого элемента?  
1) 56 г  
2) 2610 ммоль  
3) 2,6 моль  
4) 70 г

33. В организме человека массой 70 кг содержится 0,23% калия. Каково количество этого элемента?

- 1) 160 г  
2) 4128 ммоль  
3) 413 ммоль  
4) 4090 ммоль

34. Выберите правильное утверждение: а) избыток  $\text{Na}^+$  в коре головного мозга вызывает депрессию; б) избыток  $\text{K}^+$  в клетках коры головного мозга возбуждает ЦНС; в) ионы  $\text{K}^+$  и  $\text{Na}^+$  поддерживают фермент АТФ-азу в функциональноактивном состоянии; г) катионы калия – основные однозарядные ионы плазмы, лимфы.

- 1) все  
2) а, б, в  
3) б, в, г  
4) в, г

35. Почему ионы калия и натрия являются антагонистами в живых системах: а) плотность «+» заряда на поверхности катиона натрия выше; б) плотность «+» заряда на поверхности катиона калия выше; в) для  $\text{Na}^+$  характерна положительная гидратация; д) для  $\text{K}^+$  характерна отрицательная гидратация.

- 1) а, в, д  
2) б, в, д  
3) в, д  
4) а, б, г

36. Выберите правильное утверждение: а) при длительном хранении цианистый калий и его растворы теряют токсичность из-за взаимодействия с  $\text{CO}_2$  воздуха; б) при взаимодействии сильных окислителей с органическими веществами может протекать как полное, так и неполное окисление атомов углерода этих соединений; в) в условиях анаэробного окисления атомы углерода могут превращаться в  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ; г) в органических соединениях при окислении в организме меняют степень окисления только атомы углерода.

- 1) все  
2) а, б  
3) б, в  
4) а, г

37. Каково количество лития в организме, если его масса составляет около 70 мг?

- 1) около 10 ммоль  
2) 10 моль  
3) 10 мкмоль  
4) 0,1 моль

38. При отравлении солями лития надо вводить:

- 1)  $\text{NaCl}$   
2)  $\text{CaCl}_2$   
3)  $\text{MgCl}_2$   
4)  $\text{MnCl}_2$

39. Выберите правильное утверждение: а) литий, рубидий и цезий постоянно содержаться в организме, но их роль изучена недостаточно; б) литий, рубидий, цезий – микроэлементы; в) литий, рубидий, цезий – ультрамикроэлементы; г) в организме встречается литий, а рубидий, цезий – нет.

- 1) а, б  
2) б  
3) а, в  
4) в, г

40. Сколько минеральных солей содержится в теле взрослого человека?

- 1) около 3 кг  
2) около 5 кг  
3) около 1 кг  
4) меньше 2 кг

41. Содержание  $\text{Be}$  в организме  $10^{-7}$  %, следовательно, он является:

- 1) макроэлементом  
2) ультрамикроэлементом  
3) микроэлементом

42. Магний в крови содержится: а) в виде акваиона; б) связан с белками; в) в составе комплекса с фосфолипидами и нуклеотидами; г) в комплексе с АТФ; д) связан с рибосомами

- 1) а, б, в  
2) а, б, в, г, д  
3) а, б, г  
4) а, в, д

43. В каком состоянии находится Ca в крови и лимфе: а) в виде ионов; б) связан с белками; в) в виде цитрата и лактата  
1) а, б                      2) а                      3) б, в                      4) а, б, в

44. Из предложенных пар элементов назовите элементы-антагонисты:  
1) Mg и Be                      2) Mg и Mn                      3) Mg и Co                      4) Mg и Na

45. Ежедневная потребность в кальции составляет 0,5 г, но человек должен потреблять не менее 1 г. Почему?  
1) соединения кальция разрушаются в желудке  
2) в кишечнике всасывается только 50% пищевого кальция  
3) в желудочно-кишечном тракте не образуются кальциевые соли жирных кислот

46. У взрослого человека суточная потребность в магнии составляет:  
1) меньше 2 г                      2) около 0,7 г                      3) 0,1-0,3 г

47. Ионы Sr, Ba и Ca являются:  
1) синергистами                      3) антагонистами  
2) синергистами и антагонистами

48. В состав талька входят силикаты:  
1) Ca                      2) Mg                      3) Ba                      4) Sr

49. Концентрация ионов  $Mg^{2+}$  больше:  
1) внутри клеток                      2) вне клеток                      3) одинаково

50. В каких органах, преимущественно, концентрируется стронций?  
1) печень                      2) скелет                      3) селезенка                      4) головной мозг

51. Какие из элементов II-A группы жизненно необходимы?  
1) Ca, Sr                      2) Mg, Ca                      3) Ca, Ba                      4) Sr, Ba

52. Ионы  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$  в организме бывают...  
1) антагонистами

2) антагонистами и синергистами    3) синергистами

53. Почему опасно поступление в организм радиоактивного изотопа Sr-90?  
1) вытесняет Ca из костной ткани  
2) вызывает лучевую болезнь  
3) вытесняет Ca из костной ткани и вызывает лучевую болезнь  
4) поражает печень и селезенку

54. При низких содержаниях  $Ca^{2+}$  в крови развивается:  
1) повышенная нервно-мышечная возбудимость  
2) угнетение нервно-мышечной возбудимости  
3) отложение солей Ca в почках

55. Ионы  $Ca^{2+}$  являются антагонистами: а)  $K^+$ ; б)  $Na^+$ ; в)  $Mg^{2+}$ ; г)  $Zn^{2+}$ .

1) а, б                                      2) а, б, в                                      3) в, г                                      4) в

56. В каком процессе  $\text{Ca}^{2+}$  не принимают участие?

- 1) передача нервного импульса                                      3) сокращение мышц  
2) свертывание крови                                      4) гидролиз АТФ

57. При высоких содержаниях  $\text{Ca}^{2+}$  в крови развивается:

- 1) повышение нервно-мышечной возбудимости                                      3) судороги  
2) угнетение нервно-мышечной возбудимости

58. Токсичность ионов  $\text{Ba}^{2+}$  объясняется тем, что:

- 1)  $R(\text{Ba}^{2+}) = R(\text{K}^+)$ , между ними возникает конкуренция, приводящая к гипокалимии  
2) ионы  $\text{Ba}^{2+}$  проникают в костные ткани  
3)  $R(\text{Ba}^{2+}) = R(\text{K}^+)$ , между ними возникает конкуренция, приводящая к гипокалимии и ионы бария проникают в костные ткани

59. Чем объясняется слабительный эффект сульфата магния?

- 1) осмосом воды в просвет кишечника  
2) диффузией соли внутри кишечника  
3) растворением содержимого кишечника  
4) осмосом воды из кишечника

60. Ионы  $\text{Ba}^{2+}$  токсичны для организма. Почему сульфат бария применяют как рентгеноконтрастное вещество?

- 1) сульфат бария не гидролизуется  
2) сульфат бария не растворяется в HCl  
3) сульфат бария не гидролизуется и не растворяется и не растворяется в HCl  
4)  $\text{BaSO}_4$ -сильный электролит

61. В каких процессах участвует микроэлемент Al: а) в обмене фосфора; б) замещает ионы кальция и магния в их комплексах с ферментами; в) в формировании эпителиальной и соединительной тканей; г) в реакциях трансаминирования – переноса аминогруппы.

- 1) во всех                                      2) а,б                                      3) в,г                                      4) б, в, г

62. Алюминий в организме человека влияет на: а) развитие эпителиальной и соединительной тканей; б) ферментативные процессы, замещая ионы  $\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{Ca}^{2+}$ ; в) обмен фосфора.

- 1) а, б, в                                      2) б, в                                      3) а, в                                      4) а, б

63. На чем основано антисептическое действие ортоборной кислоты:

- 1) легко отщепляет протоны  
2) присоединяет  $\text{OH}^-$ -ионы  
3) является сильной кислотой  
4) хорошо растворяется в липидах мембран

64. В каких органах преимущественно концентрируется Si в организме?

- 1) печень, надпочечники                                      3) волосы, кожа, сердце  
2) почки, сердце                                      4) печень, кожа

65. В случае вдыхания пыли, содержащей  $\text{SiO}_2$ , может возникнуть профессиональное заболевание легких: а) силикоз; б) пневмокониоз; в) антракоз; г) астестоз  
1) а, б                      2) а                      3) в, г                      4) а, б, в, г

66. При повышенной кислотности желудочного сока применение какого препарата сопровождается меньшим побочным эффектом: а)  $\text{NaHCO}_3$ ; б)  $\text{MgO}$ ; в)  $\text{CaCO}_3$   
1) а                      2) б                      3) в                      4) а, б

67. Токсические свойства химических соединений зависят от формы, в которой они попадают в организм. Наиболее токсичной формой является та, которая:  
1) растворяется в липидах мембран клеток  
2) растворяется в белках мембран клеток  
3) не растворяются в липидах мембран клеток  
4) не растворяются в белковых комплексах мембран клеток

68. Свинец и его соединения относятся к ядам, которые действуют преимущественно на:  
а) нервную систему; б) кровеносную систему; в) кровь; г) печень  
1) а, б, в, г                      2) а, б, в                      3) в, г                      4) б, в, г

69. Соли тяжелых металлов ускоряют процесс разложения  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Какое это имеет значение для организма: а) образуются радикалы  $\text{HO}^\bullet$ ,  $\text{HO}_2^\bullet$ ,  $\text{O}_2$   
б) образуется  $\text{H}_2\text{O}$  и атомарный кислород;  
в)  $\text{H}_2\text{O}_2$  и радикалы оказывают токсичное воздействие на липиды клеточных мембран;  
г) атомарный кислород и  $\text{H}_2\text{O}_2$  разрушают мембраны  
1) а, в                      2) а, б, в                      3) б, г                      4) а, б, в, г

70. Почему соли токсичных металлов токсичны:  
1) являются «мягкими» кислотами Льюиса, связывают SH-группы биолигандов  
2) являются «жесткими» кислотами Льюиса, связывают SH-группы биолигандов  
3) нарушают гетерогенное равновесие в организме  
4) разрушают буферные системы в организме

71. Выберите правильное утверждение: а)  $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{Pb}$ -тетраэтилсвинец, токсичный выброс автотранспорта; б) свинец и его соединения попадают в организм, преимущественно, в виде аэрозолей; в) с выхлопными газами в атмосферу попадают  $\text{Pb}$ ,  $\text{PbO}_2$ ,  $\text{PbO}$ ,  $\text{CO}$ ; г) накопление свинца в организме приводит к опухолевым образованиям.  
1) а, б, в, г                      2) а, б                      3) б, в                      4) а, в, г

72. С чем связана токсичность нитритов?  
1) окисляют аминокислоты нуклеиновых кислот  
2) превращают  $\text{Hb}$  в мет $\text{Hb}$   
3) окисляют аминокислоты нуклеиновых кислот, превращают  $\text{Hb}$  в мет $\text{Hb}$   
4) блокируют карбоксипептидазу

73. Почему нитриты токсичны и их запрещено добавлять в качестве консервантов в мясные продукты: а) вызывают метгемоглобинемию; б) вызывает кислородное голодание тканей;

в) увеличивают свободнорадикальное окисление в организме; г) превращается в желудке в  $\text{HNO}_2$ , а затем в нитрозоамины канцерогены.

1) а, б, в, г                                      2) а, б                                      3) в, г                                      4) г

74. Выберите правильное утверждение: а) нитраты-сильные окислители; б) нитраты, попадая в организм, легко превращаются в токсичные нитриты; в) содержание нитратов в питьевой воде не должно превышать 10 мг/л; г) нитраты не обладают ОВ свойствами

1) а, б, в                                      2) б, в                                      3) б, в, г                                      4) в, г

75. Выберите правильное утверждение: а) NO-несолеобразующий оксид, обладающий ОВ-двойственностью; б) NO-активный лиганд, образует комплексное соединение с  $\text{Fe}^{2+}$  гемоглобина ( $\text{HbNO}$ ); в) NO-необходимый продукт метаболизма в организме человека; г) NO-играет важную роль в развитии памяти, передаче нервных импульсов

1) все                                      2) а, б                                      3) в, г                                      4) а, б, в

76. Выберите правильное утверждение: а)  $\text{NH}_3$ -токсичный газ, поражает слизистые дыхательных путей; б)  $\text{NH}_3$ -легко проходит через мембраны клеток, особенно мозга; в)  $\text{NH}_3$ -активный лиганд; г)  $\text{NH}_3$  выводится из организма через почки в виде мочевины.

1) все                                      2) а, в, г                                      3) а, б, г                                      4) б, в

77. Об АТФ можно сказать: а) концентрация АТФ в клетках поддерживается на относительно постоянном уровне; б) всего в организме около 30 г АТФ; в) образование АТФ в клетке в основном происходит в митохондриях за счет энергии биологического окисления; г) фосфатные группы АТФ не ионизированы

1) все                                      2) а, б, в                                      3) б, в, г                                      4) а, в, г

78. Фосфор в организме человека встречается только в виде неорганических и органических фосфатов, которые играют роль: а) структурных компонентов скелета; б) структурных компонентов мембран; в) структурных компонентов нуклеиновых кислот; г) аккумуляции и перенос энергии; д) в свертывании крови

1) а, б, в, г, д                                      2) а, б, в, г                                      3) а, в, г, д                                      4) а, г

79. Выберите правильное утверждение: а) As – антиметаболит P, Se, I; б) смертельная доза мышьяка для человека составляет 0,1-0,3 г; в) мышьяковые препараты в микродозах помогают при истощении и малокровии; г) унитол-антидот при отравлениях мышьяком.

1) а, б                                      2) а, б, в, г                                      3) б, в                                      4) а, г

80. Эндемический зоб, сопровождающейся гипофункцией щитовидной железы, возникает при: а) недостатке иода в пище, воде; б) избытке иода в пище, воде; в) избытке мышьяка в пище, воде; г) избытке марганца в пище, воде.

1) а, в, г                                      2) а, в                                      3) б, г                                      4) а, г

81. Выберите правильное утверждение: а) для клеток важна полная утилизация кислорода:  $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 4\text{H}^+ \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ ; б) в норме образуются различные активные формы кислорода  $\text{HO}_2^\bullet$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{O}_2^\bullet$  и др.; в) биологическое окисление бывает свободным и сопряженным; г) молекула кислорода термически неустойчива и легко диссоциирует.

1) а, б, в, г                                      2) а, в                                      3) б, г                                      4) а, в, г

82. Какой процесс из нижеперечисленных больше предпочтителен для организма:

- 1)  $O_2 + 4H^+ + 4\bar{e} = 2H_2O$                       3)  $O_2 + 2H^+ + 2\bar{e} = H_2O$   
2)  $O_2 + \bar{e} = O_2^-$                                       4)  $2O_2 + 4H^+ + 2\bar{e} = 2H_2O_2$

83. Блокирование какой группы в белках-ферментах приводит к подавлению активности ферментов и денатурации:

- 1) OH-                      2) SH-                      3) –NH                      4) –COO

84.  $H_2S$  – токсичное вещество, так как: а) является ингибитором цитохромоксидазы; б) блокирует перенос электронов с цитохромоксидазы на кислород; в) блокирует SH-группы ферментов

- 1) а, б                      2) б, в                      3) а, б, в                      4) а, в

85. В слюне взрослых людей преимущественно содержится хлоридов:

- 1) 5,0-70,0 мэкв/л                                      3) меньше 5,0 мэкв/л  
2) 11,3-33,8 мэкв/л                                      4) больше 70 мэкв/л

86. В каких органах обычно концентрируется Se в организме?

- 1) ногти    3) печень, почки  
2) мозг, сердце    4) кожа, селезенка

87. Какова биологическая роль селена: а) в составе Se-содержащих ферментов защищает клетки от разрушающего действия пероксидов; б) обладает защитным действием при отравлениях ртутью и кадмием; в) замещает серу в активных центрах ферментов, может быть антагонистам или синергистом серы

- 1) а, б, в                      2) а                                      3) б                                      4) в

88. Выберите правильное утверждение: а) все тиолы R-SH проявляют защитные свойства против окислителей и активных радикалов; б) в цистеинсодержащих белках образуются дисульфидные связи, что приводит к изменению их конформации и биологической функции; в) глутатион и дигидролипоевая кислота – важные протекторы организма человека; г) тиолсодержащие биосубстраты-мягкие и активные лиганды.

- 1) все                      2) а, б, г                                      3) б, в                                      4) б, в, г

89. В каком состоянии в организме находятся p-элементы VII-A группы: а) в виде гидратированных ионов; б) в связанном состоянии в биоорганических соединениях; в) гидратированных ионов (Br, Cl) и в связанном состоянии (F, I); г) в степени окисления -1.

- 1) а, б                                      2) б, в                                      3) в, г                                      4) а, г

90. Какое заболевание может возникнуть, если в питьевой воде содержание фтора больше  $1,2 \text{ мг/см}^3$ ?

- 1) флюороз                      2) кариес                                      3) эндемический зоб                      4) подагра

91. Какой процесс, происходящий в организме, сопровождается реакцией:  
 $Ca_5(PO_4)_3OH + 7H^+ \rightarrow 5Ca^{2+} + 3H_2PO_4 + H_2O$ ?

- 1) кариес                      2) флуороз                                      3) кариес и флуороз                      4) подагра

92. Элементы Fe, Co, Ni – это...

- 1) макроэлементы, кофакторы ферментов
- 2) микроэлементы, кофакторы ферментов
- 3) ультрамикроэлементы, выполняют структурную функцию
- 4) органогенные элементы

93. В какой степени окисления находится железо в составе гемоглобина?

- 1) + 2
- 2) + 3
- 3) 0
- 4) + 6

94. Доношенный ребенок рождается с содержанием железа 0,25 г, к 18 годам содержание железа в организме достигает 5 г. Каков средний ежегодный естественный прирост содержания железа и за счет чего?

- 1) 260 мг, с пищей
- 2) 300 мг, алиментарным путем
- 3) 0,26 г в год с препаратами железа
- 4) больше 300 мг с пищей и препаратами железа

95. Изменяет ли железо степень окисления в молекуле Нв при транспорте кислорода,  $\text{CO}_2$ ?

- 1) да, изменяет до +3
- 2) не изменяет
- 3) да, изменяет до +6
- 4) да, изменяет до +0

96. Какое заболевание развивается у человека при недостатке иода в пище и воде?

- 1) эндемический зоб
- 2) тиреотоксикоз
- 3) флюороз
- 4) подагра

97. Сколько в среднем в организме человека железа?

- 1) 5 г
- 2) 10 г
- 3) 1 г
- 4) 0,5 г

98. В силу каких свойств хлорид железа (III) используется как дезинфицирующее и кровоостанавливающее средство?

- 1) окислительных
- 2) кислотнo-основных (гидролизуетcя)
- 3) восстановительных
- 4) гетерогенных

99. Нарушение синтеза гемоглобина связано с:

- 1) недостатком Fe и Co в организме, избыток Al
- 2) недостатком Fe в организме
- 3) недостатком Mn, Mg, Cu в организме
- 4) избытком Sr и Ca в организме

100. В каких процессах участвует марганец: а) в составе аргиназы в цикле мочевинообразования; б) в составе фермента холинэстеразы в процессах свертывания крови; в) в синтезе витаминов группы B и аскорбиновой кислоты

- 1) а, б
- 2) а, б, в
- 3) в
- 4) а, в

101. Для лечения острых отравлений перманганатом используют

- 1) HCl
- 2) NaOH
- 3)  $\text{H}_2\text{O}_2$
- 4)  $\text{NaHCO}_3$

102. Какую роль выполняет Zn, входя в состав ферментов?

- 1) входит в состав активных центров ферментов
- 2) участвует в образовании третичной структуры белков



3) участвует в формировании четвертичной структуры белков

4) участвует в формировании вторичной структуры белков

103. Цинк входит в состав больше 40 металлоферментов, которые катализируют реакции:

а) переноса электронов; б) изомеризации; в) гидролиза; г) гидратации.

1) а                      2) а, б                      3) в, г                      4) в

104. Цинк является жизненно необходимым элементом, так как...

1) входит в состав более 40 металлоферментов

2) участвует в кроветворении

3) участвует в передаче нервного импульса

4) входит в структуру костной ткани

105. Биологическая роль Мо определяется: а) участием в составе ОВ-ферментов, катализирующих образование мочевой кислоты; б) онкостатическим эффектом комплексных соединений; в) участием Мо - содержащих ферментов растений в процессах превращения молекулярного азота воздуха в аммиак.

1) а, б, в              2) а, в                      3) б, в                      4) а, б

106. Возникновение эндемической подагры связано с...

1) избытком Мо    3) недостатком Mg

2) избытком Mg    4) недостатком Мо

107. Противоопухолевым действием обладает соединением Pt:

1) цис-изомер  $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$     ) транс-изомер  $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$

2) не обладают    4) цис- и трансизомеры  $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$

108. Противоопухолевым эффектом обладают комплексные соединения:

1) платины              2) цинка                      3) магния                      4) осмия

109. В биологических системах Cu входит в состав соединений в степени окисления:

1) +1                      2) +2    3) +1; +2;                      4) 0

110. Чем объясните токсическое действие ионов меди (II):

1) образует с белками нерастворимые хелаты-альбуминаты

2) вызывает медную анемию

3)  $Cu^{2+}$  переходит в Cu

4) активировать тиоферменты

111. Потребность человека в меди составляет в сутки:

1) 2-3 мг              2) 10-12 мг                      3) 0,5-1 мг                      4) 5-10 мг

112. Дефицит меди в организме приводит к:

1) нарушению обмена железа между плазмой и эритроцитами

2) болезни Коновалова-Вильсона

3) инактивации тиоферментов

4) активации тиоферментов

113. Где концентрируется серебро в организме человека?

- 1) печень, гипофиз, эритроциты
- 2) печень, селезенка, поджелудочная железа
- 3) половые железы, пигментная оболочка глаза
- 4) роговая оболочка глаз, селезенка

114. Выберите правильное утверждение: а) вследствие большой полярности молекулы аммиака в 1 объеме воды при 20<sup>0</sup>С растворяется 700 объемов аммиака; б) в водном растворе аммиак в основном находится в виде гидрата; в) в сильнощелочной среде аммиак необратимо удаляется из раствора; г) в крови гидрат аммиак находится в виде ионов аммония.

- 1) все                      2) а, б                      3) в, г                      4) а, г

115. Если в организме содержится приблизительно 7,3 ммоль Ag, то сколько г (мг) этого элемента в организме человека?

- 1) 0, 788 г              2) 7,88 г                      3) 7,88 мг                      4) 78,8 мг

116. Какая пара солей серебра чувствительна к действию УФ и R-лучей:

- 1) AgCl, AgBr              2) AgNO<sub>3</sub>, AgI                      3) Ag<sub>2</sub>S, AgCl

117. Какой углевод в организме человека играет главную роль в энергетическом обмене?

- 1) фруктоза      2) сахароза              3) крахмал                      4) глюкоза

118. Почему в хлебе много «дырочек»?

- 1) результат спиртового брожения глюкозы;
- 2) результат маслянокислого брожения глюкозы;
- 3) из-за гидролиза крахмала;
- 4) при нагревании в печи углекислый газ, образующийся при брожении, расширяется, а этанол испаряется.

119. Почему жиры портятся при хранении: а) жир подвергается гидролизу, в результате чего образуются жирные кислоты, в том числе с короткой углеродной цепью; б) за счет содержания высокомолекулярных жирных кислот; в) за счет присоединения кислорода по двойным связям ненасыщенных кислот; г) за счет образования альдегидов и кетонов.

- 1) а, в, г              2) а, в                      3) б, в                      4) б, в, г

120. рН кислотных дождей равен:

- 1) 5-7                      2) < 5,6                      3) 5-6                      4) > 6

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Требования к проведению опроса**

**Опрос** - средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

**Критерии оценки знаний при проведении опроса:**

**Оценка «отлично»** - студент полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.

**Оценка «хорошо»** - студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**Оценка «удовлетворительно»** - студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**Оценка «неудовлетворительно»** - студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

### **Требования к проведению коллоквиума**

**Коллоквиум** - средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

#### **Критерии оценки знаний при проведении собеседования:**

**Оценка «отлично»** - глубокое и прочное усвоение программного материала; полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания; свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала; правильно обоснованные принятые решения; владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

**Оценка «хорошо»** – знание программного материала; грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос; правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

**Оценка «удовлетворительно»** – усвоение основного материала; при ответе допускаются неточности; при ответе недостаточно правильные формулировки; нарушение последовательности в изложении программного материала; затруднения в выполнении практических заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** – не знание программного материала; при ответе возникают ошибки; затруднения при выполнении практических заданий.

### **Требования к проведению зачета**

**Зачет** по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.

#### **Критерии оценки знаний при проведении зачета**

**«Зачтено»** - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает, и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого

вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«**Не зачтено**» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопрос.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля, практики, ГИА)**

### **8.1. Основная литература**

#### *а) основная литература:*

1. Темзокова, А.В. Химия элементов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Темзокова А.В., Литвинова Т.Н. - Майкоп: МГТУ, 2016. - 144 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024243>

#### *б) дополнительная литература:*

1. Жолнин, А.В. Общая химия [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Жолнин; под ред. В.А. Попкова, А.В. Жолнина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429563.html>
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для студентов вузов / под ред. Ю.А. Ершова. - М. : Высшая школа, 2005. - 560 с.

#### *в) информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»*

1. ЭБС Электронная библиотека технического вуза / Консультант студента <http://www.studentlibrary.ru/>
2. ЭБС Znanium (ИНФРА-М) <http://znanium.com/catalog.php>

### **1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) «Химия в медицине»**

Базовая самостоятельная работа студентов обеспечивает подготовку студента к текущим клиническим занятиям:

1. изучение лекционного материала, предусматривающие проработку конспекта лекций и учебной литературы;
2. поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
3. изучение материала, вынесенного на самостоятельное изучение;
4. подготовка к практическим занятиям;
5. подготовка к зачету.

Дополнительная самостоятельная работа студентов (направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины):

1. участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

#### **Вопросы, выносимые на практические занятия**

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела дисциплины и тема</b>	<b>Впросы для обсуждения на клинических практических занятиях</b>
--------------	------------------------------------	---

<b>1 семестр</b>		
1.	<b>Раздел 1.</b> Биологическая роль химических элементов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распространенность хим. элементов</li> <li>2. Миграция химических элементов в земной коре и организме человека</li> <li>3. Виды классификаций элементов</li> </ol>
2.	<b>Раздел 2.</b> Биоэлементы-органогены	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кислород: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине.</li> <li>2. Водород: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине.</li> <li>3. Углерод: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине.</li> <li>4. Азот: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине.</li> </ol>
3.	<b>Раздел 3.</b> Биоэлементы-макроэлементы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кальций: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>2. Фосфор: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>3. Сера: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>4. Калий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>5. Натрий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>6. Хлор: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>7. Магний: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> </ol>
4.	<b>Раздел 4.</b> Жизненно необходимые микроэлементы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Железо: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>2. Цинк: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>3. Медь: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>4. Марганец: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> </ol>

		<p>5. Молибден: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>6. Кобальт: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>7. Хром: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>8. Селен: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>9. Йод: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p>
5.	<b>Раздел 5.</b> Условно жизненно необходимые микроэлементы	<p>1. Фтор: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>2. Бор: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>3. Бром: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>4. Кремний: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>5. Мышьяк: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>6. Литий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p>
6.	<b>Раздел 6.</b> Токсические элементы	<p>1. Алюминий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>2. Свинец: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>3. Висмут: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>4. Кадмий: общие сведения, физиологическая роль, повы-</p>

		<p>шенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>5. Ртуть: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>6. Рубидий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p> <p>7. Вольфрам: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</p>
--	--	--

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

### **10.1. Перечень необходимого программного обеспечения.**

1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015.

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC Media Player»;
2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-Lite Codec»;
3. Офисный пакет «WPS Office»;
4. Программа для работы с архивами «7Zip»;
5. Программа для работы с документами формата PDF «Adobe Reader».

### **10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Электронная библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru/>)

Электронная библиотечная система «Консультант врача» (<http://www.studentlibrary.ru/>)

Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).

## **11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

<b>Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего</b>
--	---	---

	самостоятельной работы	документа
<b>Специальные помещения</b>		
<p>Методический аттестационно-аккредитационный центр медицинского института ФГБОУ ВО «МГТУ», корпус 6, 2 и 3 этажи, ул. Комсомольская 222.</p>	<p><b>Станция 1. «Базовая сердечно – легочная реанимация»:</b>  а) система для отработки навыков родовспоможения и оказания приемов неотложной медицинской помощи в акушерской практике;  б) манекен взрослого человека для обучения сердечно – легочной реанимации с компьютерной регистрацией результатов.</p> <p><b>Станция 2. «Экстренная медицинская помощь»:</b>  а) медицинский образовательный робот – симулятор У1 уровня реалистичности;  б) набор муляжей травм по обучению оказания медицинской помощи при различных травмах;  в) манекен ребенка первого года жизни для сердечно – легочной реанимации;  г) дефибриллятор ShiLLLR мод. EasiTrainer с принадлежностями.</p> <p><b>Станция 3. «Неотложная медицинская помощь»:</b>  а) фантом руки для венепункции и венесекции;  б) тренажер для отработки базовых хирургических навыков с набором тканей;</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015.</p> <p>Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:  1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC Media Player»;  2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-Lite Codec»;  3. Офисный пакет «WPS Office»;  4. Программа для работы с архивами «7Zip»;  5. Программа для работы с документами формата PDF «Adobe Reader».</p>



в) симулятор для промывания желудка;  
г) фантом для обработки парентеральных инъекций.

**Станция 4. «Физикальное исследование пациента»:**

а) Манекен для диагностики сердечно – сосудистых заболеваний;  
б) манекен для аускультации и пальпации грудной клетки.

**Станция 5. «Диспансеризация»:**

а) манекен для брюшной пальпации и аускультации;  
б) манекен для определения величины артериального давления.

**Станция 6. «Операционная малоинвазивных вмешательств»**

**Компьютерный класс, методического аттестационно-аккредитационного центра медицинского института ФГБОУ ВО «МГТУ», на 20 посадочных мест, оснащенный персональным компьютером «Lenovo» мониторами «Daewo» с выходом в интернет.**

Переносное мультимедийное оборудование.  
Мебель для аудиторий.  
Аудиторная доска.

Переносное мультимедийное оборудование.

<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: № ауд М-2. Адрес: 385000, Российская Федерация, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Комсомольская, дом № 222</p> <p>Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд. 1-213, адрес: г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191</p> <p>Помещения в здании унифицированного терапевтического корпуса по адресу: г. Майкоп, ул. Гагарина, д. 4, квартал 356:  - кабинет (№ 1) площадью 10,80 кв. м, № по ТП 31 на 9 этаже;  - кабинет (№ 2) площадью 10,90 кв. м, № по ТП 41 на 9 этаже.</p>	<p>Мебель для аудиторий. Аудиторная доска.</p> <p>Комплекты текстовых заданий. Учебно-материальная база</p> <p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p> <p>Аппарат Рота, набор пробных очковых оправ и стекол, скиаскопические линейки, щелевые лампы, кератоофтальмометр, офтальмограф, эл.офтальмоскоп, наборы микрохирургических инструментов, постоянный ручной магнит, слайд-проектор «Пеленг», цистоуретроскоп (Урология), стетоскопы акушерские, тазомер, детекторы для определения сердцебиения плода, кресло гинекологическое, кольпоскоп, электрокардиограф трехканальный с автоматическим режимом, тележка-каталка со съемными носилками, кресло-носилки складные, шина для фиксации бедра с</p>	
--	--	--

	<p> тракцией,  электроотсасыватель с  бактерицидным фильтром,  носилки бескаркасные,  набор реанимационный  малый для скорой помощи,  набор акушерский,  комплект шин  транспортных складных,  дефибрилятор с  универсальным питанием,  пульсоксиметр, штатив  разборный для вливаний,  экспресс измеритель  концентрации глюкозы  крови портативный,  секционный набор,  цифровая фотокамера  Panasonic, микроскоп  МБС-9, велотренажер  «бегущая дорожка»,  слайды по темам, учебные  наборы рентгенограмм,  сканограмм, сцинтиграмм,  термограмм, УЗ-грамм,  КТ-грамм, МРТ-грамм,  флюорограмм,  электрорентгенограмм,  цифровых ФЛГ,  планиметров для лучевой  терапии, суточный  монитор ЭКГ (ОФД), ЭЭГ  ЭХО-ЭС РЭГ (ОФД),  лампа щелевая, периметр  для поля зрения, прибор  для измерения  внутриглазного давления,  чемоданчик  судмедэксперта,  хроматограф М ХК,  риноскоп,  электрохирургический  аппарат, трахетомический  набор, стол операционный,  стол перевязочный, столик  инструментальный, столик  манипуляционный, малый  хирургический набор,  стерилизатор для  хирургических  инструментов, бестеневая  лампа и пр. </p>	
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		

<p>Учебные аудитории для самостоятельной работы:          Читальный зал: 385000,          Российская Федерация,          Республика Адыгея, г.          Майкоп, ул. Первомайская, д.          191, 3 этаж.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами <i>Pentium</i> с выходом в Интернет</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015.</p> <p>Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC Media Player»;</li> <li>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-Lite Codec»;</li> <li>3. Офисный пакет «WPS Office»;</li> <li>4. Программа для работы с архивами «7Zip»;</li> <li>5. Программа для работы с документами формата PDF «Adobe Reader».</li> </ol>
--	---	--

**12. Дополнения и изменения в рабочей программе  
за \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) \_\_\_\_\_  
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)