

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

**Факультет** \_\_\_\_\_ **лечебный**  
**Кафедра** \_\_\_\_\_ **морфологии**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан лечебного факультета  
\_\_\_\_\_ Х.А. Намитсков  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.



**по дисциплине** \_\_\_\_\_ **Б1.В.1.ДВ.01.02 Химия в медицине**  
**по направлению**  
**подготовки (специальности)** \_\_\_\_\_ **31.05.01 Лечебное дело**  
**квалификация (степень)**  
**выпускника** \_\_\_\_\_ **Врач-лечебник**  
**форма обучения** \_\_\_\_\_ **Очная**  
**год начала подготовки** \_\_\_\_\_ **2018**

Майкоп

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

Составитель рабочей программы:

Ст. преподаватель

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

Темзокова А.В.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

морфологии

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

«26» 05 2018г.

(подпись)

Савенко В.О.

(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией факультета  
(где осуществляется обучение)

«25» 05 2018г.

Председатель

научно-методического

совета направления (специальности)

(где осуществляется обучение)

(подпись)

Дударь М.М.

(Ф.И.О.)

Декан факультета

(где осуществляется обучение)

«28» 05 2018г.

(подпись)

Намитокров Х.А.

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ

«31» 05 2018г.

(подпись)

Чудесова Н.Н.

(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой

по направлению (специальности)

(подпись)

Дударь М.М.

(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

**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 в структуре ОП 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 по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:** ОК-1, ОПК-7

В результате освоения дисциплины студент должен

### **знать:**

- 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

### **уметь:**

- 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;
- решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах;
- умеренно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной причине).

### **владеть**

- базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми, табличными редакторами, поиск в сети Интернет;
- навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой;
- вести поиск и делать обобщающие выводы;
- навыками использования теоретических знаний по химии при решении ситуационных задач, выполнении тестовых и контрольных заданий, изучении последующих дисциплин медико-биологического профиля.

#### 4. Объем дисциплины 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          |
|---|-------------------|-------------------|
|   |                   | 2                 |
| <b>Контактные часы (всего)</b>  | <b>34,25/0,95</b> | <b>34,25/0,95</b> |
| В том числе:  |                   |                   |
| Лекции (Л)  | 17/0,47           | 17/0,47           |
| Практические занятия (ПЗ)   | 17/0,47           | 17/0,47           |
| 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>37,75/1,04</b> | <b>37,75/1,04</b> |
| В том числе:  |                   |                   |
| Расчетно-графические работы   |                   |                   |
| Реферат   | 12/0,33           | 12/0,33           |
| <i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>  |                   |                   |
| 1. Работа с рекомендуемой литературой.<br>2. Решение ситуационных задач.<br>3. Изучение медицинской документации.<br>Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену) | 25,75/0,71        | 25,75/0,71        |
| <b>Контроль (всего)</b>   |                   |                   |
| Форма промежуточной аттестации:<br>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 для специальности 31.05.01 Лечебное дело не предусмотрена.

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины «Химия в медицине»

| № п/п | Раздел дисциплины | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах) | Формы текущего |
|-------|-------------------|-----------------|---|----------------|
|-------|-------------------|-----------------|---|----------------|

|                  |   |                | Л | ПЗ | КРАТ | СРП  | Кон-<br>троль | СР   | контроля<br>успеваемо-<br>сти<br>(по неделям<br>семестра)<br>Форма<br>промежу-<br>точной ат-<br>тестации<br>(по семест-<br>рам) |
|------------------|---|----------------|---|----|------|------|---------------|------|---|
| <b>1 семестр</b> |   |                |   |    |      |      |               |      |   |
| 1.               | Распространенность химических элементов в природе, макро и микро-элементов в среде и организме человека. Значение химии в медицине и фар-мации. | По распи-санию | 2 | 2  |      |      |               | 5,75 | Собеседова-ние, тестовый кон-троль.   |
| 2.               | Химические свойства и биологическая роль s-элементов и их соединений  | По распи-санию | 3 | 3  |      |      |               | 6    | Собеседова-ние, тестовый кон-троль.   |
| 3.               | Химические свойства и биологическая роль p-элементов и их соединений  | По распи-санию | 3 | 3  |      |      |               | 6    | Собеседова-ние, тестовый кон-троль.   |
| 4.               | Химические свойства и биологическая роль d-элементов и их соединений  | По распи-санию | 3 | 3  |      | 0,25 |               | 5    | Собеседова-ние, тестовый кон-троль.   |
| 5.               | Химические свойства и биологическая роль f-элементов и их соединений  | По распи-санию | 2 | 2  |      |      |               | 5    | Собеседова-ние, тестовый кон-троль.   |
| 6.               | Взаимосвязь химических элементов с биологиче-ски активными веще-ствами и системами ор-ганизма человека  | По распи-санию | 2 | 1  |      |      |               | 5    | Собеседова-ние, тестовый кон-троль.   |
| 7.               | Современные достиже-ния и перспективы ис-пользования биогенных элементов в медицине и фармации.   |                | 2 | 1  |      |      |               | 5    | Собеседова-ние, тестовый кон-троль  |

|  |                           |               |           |           |  |             |  |              |                      |
|--|---------------------------|---------------|-----------|-----------|--|-------------|--|--------------|----------------------|
|  | Промежуточная аттестация. | По расписанию |           | 2         |  |             |  |              | Зачет в устной форме |
|  | <b>Итого:</b>             |               | <b>17</b> | <b>17</b> |  | <b>0,25</b> |  | <b>37,75</b> |                      |

**5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.** Заочная форма обучения для специальности 31.05.01 Лечебное дело не предусмотрена.

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

#### Лекционный курс

| № п/п            | Наименование темы дисциплины  | Трудо-ем-кость (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. | ОК-1<br>ОПК-7           | <b>Знать:</b> классификации биогенных элементов. Роль макро и микроэлементов в среде и организме человека<br><b>Уметь:</b> объяснять зависимость биологической роли элементов от химических свойств.<br><b>Владеть:</b> соответствующей терминологией. | Академическая лекция       |
| 2.               | Химические свойства и биологическая роль s- элементов и их соединений   | 3/0,08                           | Водород. Химические свойства и важнейшие соединения. Вода. Аквакомплексы. Кристаллогидраты. Дистиллированная и апирогенная вода, их получение и применение в фармации. Ион водорода. 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 щелочно-   | ОК-1<br>ОПК-7           | <b>Знать:</b> общую характеристику s-элементов – металлов.<br><b>Уметь:</b> объяснять зависимость биологической роли s-элементов от химических свойств.<br><b>Владеть:</b> соответствующей терминологией.  | Академическая лекция       |

|    |   |        |  |               |  |                      |
|----|---|--------|--|---------------|--|----------------------|
|    |   |        | земельных 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>   | ОК-1<br>ОПК-7 | <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 химическая активность, способность к комплексообразованию. Хром(II), (III), кислотнo-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 | ОК-1<br>ОПК-7 | <p><b>Знать:</b> сравнительную ОВ 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>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. Соединения 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 соедине-</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|

|    |   |        |   |               |   |                      |
|----|---|--------|---|---------------|---|----------------------|
|    |   |        | <p>ний 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> <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.</p> |               |   |                      |
| 5. | Химические свойства и биологическая роль f- элементов и их соединений | 3/0,08 | <p>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.</p>   | ОК-1<br>ОПК-7 | <p><b>Знать:</b> характерные особенности f- и d-элементов: переменные степени окисления, образование комплексов.</p> <p><b>Уметь:</b> писать реакции комплексообразования.</p> <p><b>Владеть:</b> методикой титрования.</p> | Академическая лекция |

|    |   |                |  |               |  |                      |
|----|---|----------------|--|---------------|--|----------------------|
| 6. | Взаимосвязь химических элементов с биологически активными веществами и системами организма человека | 1/0,02         | Взаимосвязь химических элементов с витаминами. Связь марганца с витаминами группы В. Кобальт – структурный компонент витамина В <sub>12</sub> . Влияние серы, селена, фтора йода на активность витаминов.<br>Взаимосвязь между химическими элементами и гормонами, ферментными системами, в обмене веществ   | ОК-1<br>ОПК-7 | <b>Знать:</b> взаимосвязь химических элементов с витаминами<br><b>Уметь:</b> оценить влияние биогенных элементов на активность витаминов, ферментов<br><b>Владеть:</b> химическими основами применения соединений в качестве лечебных препаратов и в фармацевтическом анализе.                 | Академическая лекция |
| 7. | Современные достижения и перспективы использования биогенных элементов в медицине и фармации.       | 2/0.05         | Исторический очерк использования солей тяжелых 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. | ОК-1<br>ОПК-7 | <b>Знать:</b> исторические основы использования солей тяжелых металлов в практической медицине.<br><b>Уметь:</b> оценивать состояние и перспективы использования биогенных элементов в медицине.<br><b>Владеть:</b> химическими основами применения биогенных элементов в медицине и фармации. | Академическая лекция |
|    | <b>Итого 1 семестр</b>  | <b>17/0,47</b> |  |               |  |                      |

**5.4. Клинические практические и семинарские занятия, их наименование, содержание 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<br>2. Миграция химических элементов в земной коре и организме человека<br>3. Виды классификаций элементов   | 2/0,05                              |
| 2                | <b>Раздел 2.</b> Биоэлементы-органогены                  | 1. Кислород: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине.<br>2. Водород: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине.<br>3. Углерод: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине.<br>4. Азот: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине.   | 3/0,08                              |
| 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.<br>2. Фосфор: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.<br>3. Сера: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.<br>4. Калий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.<br>5. Натрий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.<br>6. Хлор: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.<br>7. Магний: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты. | 3/0,08                              |
| 4                | <b>Раздел 4.</b> Жизненно необходимые микро-             | 1. Железо: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и  | 3/0,08                              |

|   |   |   |        |
|---|---|---|--------|
|   | элементы  | <p>антагонисты.</p> <ol style="list-style-type: none"> <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 | <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, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>5. Мышьяк: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>6. Литий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> </ol>   | 2/0.05 |

|               |                                       |  |                |
|---------------|---------------------------------------|--|----------------|
| 6             | <b>Раздел 6. Токсические элементы</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Алюминий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>2. Свинец: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>3. Висмут: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>4. Кадмий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>5. Ртуть: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>6. Рубидий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> <li>7. Вольфрам: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.</li> </ol> | 1/0,02         |
|               | Промежуточная аттестация.             |  | 1/0,02         |
| <b>Итого:</b> |                                       |  | <b>17/0,47</b> |

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

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

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

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен(а).

### 5.7. Самостоятельная работа студентов.

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

| № п/п            | Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения                                    | Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения                                 | Сроки выполнения | Объем в часах / трудоемкость в з.е. |
|------------------|---|---|------------------|-------------------------------------|
| <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    | 5,75/0,15                           |
| 2.               | <b>Раздел 2.</b> Биоэлементы-органогены   | Составление план-конспекта, освоение терминов по теме, работа с литературой, подготовка и защита реферата | по расписанию    | 6/0,16                              |
| 3.               | <b>Раздел 3.</b> Биоэлементы-макроэлементы  | Составление план-конспекта, освоение терминов по теме, работа с литературой, подготовка и защита реферата | по расписанию    | 6/0,16                              |
| 4.               | <b>Раздел 4.</b> Жизненно необходимые микроэлементы   | Составление план-конспекта, освоение терминов по теме, работа с литературой, подготовка и защита реферата | по расписанию    | 5/0,13                              |
| 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    | 5/0,13                              |
| 6.               | <b>Раздел 6.</b> Токсические элементы   | Составление план-конспекта, освоение терминов по теме, работа с литературой, подготовка и защита реферата | по расписанию    | 5/0,13                              |
| 7.               | Современные достижения и перспективы использования биогенных элементов в медицине и фармации. | Составление план-конспекта, освоение терминов по теме, работа с литературой, подготовка и защита реферата | по расписанию    | 5/0,13                              |
|                  | <b>Итого 1 семестр</b>  |   |                  | <b>37,75/1,04</b>                   |
|                  | <b>Всего:</b>   |   |                  | <b>37,75/1,04</b>                   |

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

## 6.1 Учебно-методические материалы по дисциплине

### Литература для самостоятельной работы

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие/ Н.Л. Глинка. – М.: КНОРУС, 2012 - 704 с.
2. 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>
3. 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/>
4. Слесарев, В.И. Химия: основы химии живого: учебник для вузов/В.И. Слесарев. - СПб.: Химиздат, 2009. - 784 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются 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,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла

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

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

| Номер семестра согласно учебному плану  | Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы   |
|---|---|
| <b>Вид деятельности: медицинская, организационно-управленческая, научно-исследовательская</b>   |   |
| <b>ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>   |   |
| 1   | История   |
| 1   | Химия в медицине  |
| 2, 3  | Биомеханика   |
| 3   | Биотехнология в медицине  |
| 4   | Философия   |
| 4   | Профилактика социально-значимых заболеваний   |
| 4   | Медико-социальная реабилитация  |
| 6   | Основы психосоматики  |
| 6   | Психология здоровья   |
| 6   | Менеджмент и маркетинг в здравоохранении  |
| 6   | Основы бережливого производства   |
| 9, А  | Психиатрия  |
| 9, А  | Медицинская психология  |
| С   | Медицина катастроф  |
| 1   | УП Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков НИД (Уход за больными терапевтического и хирургического профиля) |
| 2   | УП Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Помощник младшего медицинского персонала)   |
| 4   | УП Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Помощник палатной медицинской сестры)   |
| 6   | УП Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Помощник процедурной медсестры)   |
| 8   | ПП Клиническая практика (Помощник врача)  |
| А   | ПП Клиническая практика (Помощник амбулаторно-профилактического учреждения)   |
| С   | Государственная итоговая аттестация   |
| <b>ОПК-7: готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b> |   |
| 1   | Физика  |
| 1   | Математика  |
| 1   | Химия   |
| 1   | Химия в медицине  |
| 1,2   | Биология  |
| 1,2,3   | Анатомия  |
| 2   | Биоорганическая химия   |
| 2   | Молекулярная биология   |
| 2,3   | Гистология, эмбриология, цитология  |
| 2, 3  | Биомеханика   |
| 3   | Морфология  |
| 3   | Биотехнология в медицине  |
| 3, 4  | Биохимия  |
| 3, 4  | Нормальная физиология   |
| 4   | Иммунология   |
| 4   | Медицинская экология  |
| 4   | Профилактика социально значимых заболеваний   |

|         |  |
|---------|--|
| 4       | Медико-социальная реабилитация   |
| 4, 5    | Микробиология, вирусология   |
| 4, 5    | Гигиена  |
| 7, 8    | Топографическая анатомия и оперативная хирургия  |
| 7, 8, С | Медицинская генетика   |
| 9       | Эпидемиология  |
| 4       | ППП Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Помощник палатной медицинской сестры) |
| С       | Государственная итоговая аттестация  |

**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>ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>   |  |                   |  |                                       |                                  |
| <b>знать:</b><br>- распространенность химических элементов в природе;<br>- биогенная миграция элементов в окружающей среде и организме человека;<br>- классификация элементов, содержащихся в организме человека;<br>- роль биогенных элементов и их соединений в живых системах;<br>- влияние токсических элементов на организм                | Фрагментарные знания                     | Неполные знания   | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Вопросы к ПЗ                     |
| <b>уметь:</b><br>- прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоретические положения;<br>- решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне;<br>- решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико- | Частичные умения                         | Неполные умения   | Умения полные, допускаются небольшие ошибки            | Сформированные умения                 |                                  |

|   |                             |                                      |  |   |              |
|---|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|--------------|
| химические процессы, протекающие в живых организмах;<br>- умеренно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной причине).   |                             |                                      |  |   |              |
| <b>владеть</b><br>- базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми, табличными редакторами, поиск в сети Интернет;<br>- навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой;<br>- вести поиск и делать обобщающие выводы;<br>- навыками использования теоретических знаний по химии при решении ситуационных задач, выполнении тестовых и контрольных заданий, изучении последующих дисциплин медико-биологического профиля. | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |              |
| <b>ОПК-7: готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b>   |                             |                                      |  |   |              |
| <b>знать:</b><br>- распространенность химических элементов в природе;<br>- биогенная миграция элементов в окружающей среде и организме человека;<br>- классификация элементов, содержащихся в организме человека;<br>- роль биогенных элементов и их соединений в живых системах;<br>- влияние токсических элементов на организм  | Фрагментарные знания        | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Вопросы к ПЗ |
| <b>уметь:</b><br>- прогнозировать результа-   | Частичные умения            | Неполные умения                      | Умения полные, допуска-                                  | Сформированные умения                         |              |

|   |                                    |   |   |  |  |
|---|------------------------------------|---|---|--|--|
| <p>ты физико-химических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоретические положения;</p> <p>- решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне;</p> <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>ются небольшие ошибки</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



26. Йод: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
27. Фтор: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
28. Бор: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
29. Бром: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
30. Кремний: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
31. Мышьяк: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
32. Литий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
33. Алюминий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
34. Свинец: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
35. Висмут: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
36. Кадмий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
37. Ртуть: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
38. Рубидий: общие сведения, физиологическая роль, повышенное и пониженное содержание элемента в организме, применение в медицине, синергисты и антагонисты.
39. Вольфрам: 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   | 3) O, H, Fe, S, P, N |
| 2) C, O, H, S, Mg, Ca | 4) C, H, P, Na, Mg   |
  
2. Назовите d-элементы – «металлы жизни»
 

|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| 1) Fe, Cu, Co, Zn, Mn, Mo | 3) Fe, Mn, Co, Cr, Zn |
| 2) Co, Ni, Fe, Cu, Au, Pt | 4) Co, Na, Mn, Mo, Au |
  
3. Выберите ряд жизненно необходимых элементов:
 

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1) H, O, B, Sr  | 3) Mg, Cl, Co, Fe |
| 2) K, S, Ge, As | 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  $\text{H}_3\text{O}^+$  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  $\text{H}_2\text{O}_2$ :

- 1) на окислительной способности
- 2) безвредности продуктов восстановления-воды,  $\text{O}_2$
- 3) на восстановительной способности с окислением до  $\text{O}_2$
- 4) на окислительной способности и безвредности продуктов восстановления-воды,  $\text{O}_2$

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      3) гидратированном  
2) атомарном      4) молекулярном

22. Ионы  $\text{K}^+$  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



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) NaCl    2) CaCl<sub>2</sub>    3) MgCl<sub>2</sub>    4) MnCl<sub>2</sub>

39. Выберите правильное утверждение: а) литий, рубидий и цезий постоянно содержатся 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    3) около 1 кг  
2) около 5 кг    4) меньше 2 кг

41. Содержание Be в организме  $10^{-7}$  %, следовательно, он является:  
1) макроэлементом    3) микроэлементом  
2) ультрамикроэлементом

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<sup>2+</sup> 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  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  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  $\text{Ca}^{2+}$  в крови развивается:

1) повышенная нервно-мышечная возбудимость

2) угнетение нервно-мышечной возбудимости

3) отложение солей Ca в почках

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

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  $Mg^{2+}$  и  $Ca^{2+}$ ; 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  $OH^-$ -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  $SiO_2$ , 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)  $NaHCO_3$ ; б)  $MgO$ ; в)  $CaCO_3$

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

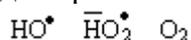
67. Токсические свойства химических соединений зависят от формы, в которой они попадают в организм. Наиболее токсичной формой является та, которая:

- 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  $H_2O_2$ . Какое это имеет значение для организма: а) образуются радикалы



б) образуется  $H_2O$  и атомарный кислород;

в)  $H_2O_2$  и радикалы оказывают токсичное воздействие на липиды клеточных мембран;

г) атомарный кислород и  $H_2O_2$  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)  $(C_2H_5)_4Pb$ -тетраэтилсвинец, токсичный выброс автотранспорта; б) свинец и его соединения попадают в организм, преимущественно, в виде аэрозолей; в) с выхлопными газами в атмосферу попадают  $Pb$ ,  $PbO_2$ ,  $PbO$ ,  $CO$ ; 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  $Hb$  в мет $Hb$   
3) окисляют аминокислоты нуклеиновых кислот, превращают  $Hb$  в мет $Hb$   
4) блокируют карбоксипептидазу

73. Почему нитриты токсичны и их запрещено добавлять в качестве консервантов в мясо-продукты: а) вызывают метгемоглобинемию; б) вызывает кислородное голодание тканей; в) увеличивают свободнорадикальное окисление в организме; г) превращается в желудке в  $HNO_2$ , 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  $Fe^{2+}$  гемоглобина ( $HbNO$ ); 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)  $NH_3$ -токсичный газ, поражает слизистые дыхательных путей; б)  $NH_3$ -легко проходит через мембраны клеток, особенно мозга; в)  $NH_3$ -активный лиганд; г)  $NH_3$  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:  $O_2 + 4e^- + 4H^+ \rightarrow 2H_2O$ ; б) в норме образуются различные активные формы кислорода  $HO_2^\bullet$ ,  $H_2O_2$ ,  $O_2^\bullet$  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)  $O_2 + 4H^+ + 4e^- = 2H_2O$             3)  $O_2 + 2H^+ + 2e^- = H_2O$   
2)  $O_2 + e^- = O_2^-$             4)  $2O_2 + 4H^+ + 2e^- = 2H_2O_2$

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 антагонистом 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 р-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 мг/см<sup>3</sup>?

1) флюороз    2) кариес    3) эндемический зуб    4) подагра

91. Какой процесс, происходящий в организме, сопровождается реакцией:  
 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH} + 7\text{H}^+ \rightarrow 5\text{Ca}^{2+} + 3\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ?

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

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

- 1) эндемический зуб    3) флуороз
- 2) тиреотоксикоз    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    3) восстановительных
- 2) кислотнo-основных (гидролизуется)    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) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>    4) NaHCO<sub>3</sub>

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) активировывает 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. pH 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**

##### **Критерии оценки знаний на зачете**

Форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

Проведение зачета организуется на последней учебной неделе семестра до начала экзаменационной сессии в соответствии с утвержденным расписанием занятий. Зачет принимается преподавателем, читающим лекции по данной дисциплине. Экзаменатор может проставить зачет без опроса или собеседования тем обучающимся, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

«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 вопросы.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Слесарев, В.И. Химия: основы химии живого: учебник для вузов/В.И. Слесарев. - СПб.: Химиздат, 2009. - 784 с.
2. 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

| № п/п            | № раздела дисциплины и тема                       | Впросы для обсуждения на клинических практических занятиях   |
|------------------|---|--|
| <b>1 семестр</b> |   |  |
| 1.               | Раздел 1. 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> |





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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

**10.1. Перечень необходимого программного обеспечения.**

Используются основные лицензионные программные обеспечения:

- «ОСWindows 7 Профессиональная, MicrosoftCorp.»,
- «Microsoft Office Word 2010»,
- «Kaspersky Anti-virus 6/0»,
- «Adobe Reader 9»,
- «OpenOffice 4.1.5, Apache»,
- «VLC Media Player, VideoLAN».

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

1. Электронная библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru/>)
2. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).

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

| Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа   |
|--|--|--|
| Специальные помещения  |  |  |
| <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 консульта-</p> | <p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p> | <p>свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операционная система на базе «ОСWindows 7 Профессиональная, MicrosoftCorp.»;</li> <li>2. Офисный пакет «OpenOffice 4.1.5, Apache»;</li> <li>3. Графический пакет-«VLC Media Player, VideoLAN»;</li> </ol> |

|  |   |  |
|--|---|--|
| ций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд. 1-213, адрес: г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191 |   | 4. Антивирусные программы: «Kaspersky Anti-virus 6/0». Срок действия 1 год.  |
| Помещения для самостоятельной работы   |   |  |
| Учебные аудитории для самостоятельной работы: читальный зал- ул.Первомайская ,191, 3 этаж.                   | Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет | <p>свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операционная система на базе «ОС Windows 7 Профессиональная, MicrosoftCorp.»;</li> <li>2. Офисный пакет «OpenOffice 4.1.5, Apache»;</li> <li>3. Графический пакет-«VLC Media Player, VideoLAN»;</li> </ol> <p>3. Антивирусные программы: «Kaspersky Anti-virus 6/0». Срок действия 1 год.</p> |

**12. Дополнения и изменения в рабочей программе за 2018/2019 учебный год**

В рабочую программу \_\_\_\_\_  
Химия в медицине  
(наименование дисциплины)

для специальности (тей) \_\_\_\_\_  
31.05.01 Лечебное дело  
(номер специализации)

вносятся следующие дополнения и изменения:

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

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)