

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северо-Западный государственный медицинский университет имени  
И.И.Мечникова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И.Мечникова Минздрава России)

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Медицинская химия, биохимия**

**Специальность:** 32.05.01 «Медико-профилактическое дело»

**Направленность:** Медико-профилактическое дело

Рабочая программа дисциплины «Медицинская химия, биохимия» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 15 июня 2017 г. N 552.

**Составители рабочей программы:**

Гайковая Л.Б., профессор, д.м.н., зав. каф. биологической и общей химии СЗГМУ им. И.И. Мечникова  
Попов А.С. – к.х.н., доцент кафедры биологической и общей химии

**Рецензент:**

д.х.н., доцент кафедры физической и коллоидной химии Дмитриева И.Б.  
ФГБОУ ВО СПХФА Минздрава России


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Биологической и общей химии

« 7 » мая 2019 г. пр. N 5

Заведующий кафедрой, проф.  / Гайковая Л.Б./

Одобрено методическим советом медико-профилактического факультета

« 15 » мая 2019 г.

Председатель, проф.  / Мироненко О.В./

Дата обновления: « 30 » августа 2019 г.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### 1. Цель освоения дисциплины:

Цель изучения учебной дисциплины «Медицинская химия, биохимия» состоит в овладении студентами знаниями на основе формирования системного естественнонаучного представления о строении и превращениях неорганических и органических веществ и принципами, лежащими в основе процессов жизнедеятельности в непосредственной связи с биологическими функциями этих соединений, используемых для оценки воздействия на организм факторов окружающей среды, лечения и профилактики профессиональных болезней, а также физико—химической сущности взаимодействия веществ в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Медицинская химия, биохимия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины(модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело» (образование высшее - специалитет), направленность «Медико-профилактическое дело». Дисциплина является дисциплиной по выбору.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами обучения по образовательной программе

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов	ИД-1 ОПК-3 Владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований при решении профессиональных задач. ИД-2 ОПК-3 Умеет интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД-1 ОПК-3	<b>знает</b> основные типы химических равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, окислительно—восстановительные, комплексообразовательные и лигандообменные, гетерогенные. Физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов балансов в организме и в окружающей среде: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение химического равновесия Свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов, а также веществ с гидрофобными свойствами; Свойства основных классов боорганических	

	<p>соединений, белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот и важнейших метаболитов.</p> <p><b>умеет</b> прогнозировать результаты физико—химических процессов, протекающих в живых системах и в окружающей среде, опираясь на теоретические положения; научно обосновывать наблюдаемые явления; производить физико—химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды</p> <p><b>имеет навыки:</b>  измерения pH биожидкостей, природных и техногенных водных сред с помощью иономеров;  навыками измерения электродных восстановительных потенциалов;  навыками измерения скорости протекания химических реакций;  навыками определения буферной ёмкости биожидкостей, кислотности и основности сточных вод в том числе слюны;  навыками определения поверхностного натяжения жидкостей;  навыками построения фазовых диаграмм бинарных смесей;  навыками количественного определения адсорбции и абсорбции веществ; владеть основами спектрального анализа</p>	Тестовые задания
ИД-2 ОПК-3	<p><b>знает</b> Физико-химические закономерности важнейших биохимических процессов и различных видов балансов в организме и окружающей среде. Основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение химического равновесия в биохимических и экологических процессах. Понятие о типах химических связей: ковалентной, ионной, водородной, донорно-акцепторной</p> <p>Свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов.</p> <p>Особенности физикой химии дисперсных систем и растворов, биополимеров.</p> <p>Классификацию, строение и свойства основных классов природных соединений, а также соединений, выступающих в роли лекарственных средств,</p> <p>Методы идентификации основных классов соединений</p> <p>Роль биогенных элементов и их соединений в живых системах</p> <p><b>умеет</b> пользоваться химической посудой и реактивами. Представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде протоколов.</p> <p>Основами химического, физико-химического, элементарноорганического и структурного анализа неорганических и органических веществ.</p>	

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры	
		I	II

<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>46</b>	<b>24</b>	<b>22</b>
Лекции (Л)	16	8	8
Практические занятия (ПЗ)	28	14	14
Лабораторные занятия (ЛЗ)	2	2	
<b>Внеаудиторная работа (самостоятельная работа):</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
в период теоретического обучения	<b>20</b>		
подготовка к сдаче зачета	<b>4</b>		
<b>Промежуточная аттестация:</b> зачет, в том числе сдача и групповые консультации	<b>2</b>		<b>2</b>
<b>Общая трудоемкость:</b> академических часов		<b>72</b>	
Зачетных единиц		<b>2</b>	

## 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела дисциплины (модуля)	Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения раздела
1	Основы электрохимии и электрохимические методы анализа.	Электрохимическая работа, электродные потенциалы, ЭДС. Электродные процессы. Уравнение Нернста. Диффузионный и мембранный потенциал. Электрохимические методы анализа, потенциометрия. Ионометры, рН-метр.	ОПК-3
2	Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма.	Основы коллоидной химии, гидрофобные и гидрофильные коллоиды, их устойчивость и коагуляция, особенности строения коллоидной частицы. Применение гетерокоагуляции для очистки сточных вод. Способы получения и очистки, диализ коллоидов. Молекулярно-кинетические свойства, электрокинетические явления, электрофорез.	ОПК-3
3	Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	Биогенные элементы, ионы металлов жизни. Основы гидрохимии, характеристики питьевой и сточной воды. Токсичные вещества и химия загрязнений окружающей среды. Химия смога, токсического смога. Физико-химические основы воздействия ядовитых веществ и их поражающие факторы.	ОПК-3
4	Применение методов аналитической химии в медико-санитарной практике и медицинских исследованиях.	Качественный и количественный анализ. Классификация, методы химического и физико-химического анализа. Обработка результатов количественного эксперимента, теория ошибок.	ОПК-3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела дисциплины (модуля)	Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения раздела
5	Липиды	Липиды строение и классификация. Жирные кислоты, строение, биологическая роль. Жиры и масла. Сложные липиды, фосфолипиды. Омега-3 жирные кислоты и эйкозаноиды. Производные стерана и терпены, биологическая роль отдельных классов.	ОПК-3
6	Гетероциклические соединения	Гетероциклические соединения. Строение, номенклатура, химические свойства. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом: фуран, тиофен, пиррол. Шестичленные азотистые гетероциклы, пиридин. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами: имидазол, пиразол, тиазол и оксазол. Шестичленные гетероциклы: пиримидин и его производные. Полициклы: индол, хинолин и акридин. Пурин и его производные.	ОПК-3
7	Нуклеиновые кислоты	Нуклеиновые кислоты. Нуклеиновые основания, нуклеозиды и нуклеотиды. Комплементарность и передача наследственной информации. ДНК и РНК, первичная и вторичная структура и биологическая роль.	ОПК-3
8	Строение и свойства белков	Полипептиды и белки. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка, конформации. Особенности растворов белков. Высаливание и денатурация. Аналитические реакции.	ОПК-3

## 5.2. Тематический план лекций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика лекции	Трудоемкость (академических часов)
-------	--	-----------------	------------------------------------

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика лекции	Трудоемкость (академических часов)
1	Основы электрохимии и электрохимические методы анализа.	Л 1. Межмолекулярные окислительно-восстановительные реакции как источники электричества. Электрохимическая работа, электродные потенциалы, ЭДС. Электродные процессы. Уравнение Нернста. Диффузионный и мембранный потенциал. Электрохимические методы анализа, потенциометрия. Ионометры, рН-метр.	2
2	Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма.	Л 2. Устойчивость и коагуляция коллоидов, особенности строения коллоидной частицы. Применение гетерокоагуляции для очистки сточных вод. Способы получения и очистки, диализ коллоидов. Молекулярно-кинетические свойства, электрокинетические явления, электрофорез.	2
3	Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	Л.3 Химия биогенных элементов и ионов металлов жизни. Гидрохимия и экология, характеристики питьевой и сточной воды. Токсичные вещества и химия загрязнений окружающей среды. Химия смога, токсического смога.	2
4	Применение методов аналитической химии в медико-санитарной практике и медицинских исследованиях.	Л 4. Качественный и количественный анализ. Классификация, методы химического (весовой, объемный анализ, метод нейтрализации, оксидиметрии, трилонометрии и метод осаждения) и физико-химического анализа (спектроскопия, электрохимические методы, хроматография). Обработка результатов количественного эксперимента, теория ошибок.	2
5	Липиды	Л 5. Жиры и липиды строение и классификация. Жирные кислоты, строение, биологическая роль. Жиры и масла. Сложные липиды, фосфолипиды. Омега-3 жирные кислоты и эйкозаноиды. Производные стерана и терпены, биологическая роль отдельных классов.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика лекции	Трудоемкость (академических часов)
6	Гетероциклические соединения	Л 6.Строение, номенклатура, химические свойства гетероциклических соединений. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом: фуран, тиофен, пиррол. Шестичленные азотистые гетероциклы, пиридин. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами: имидазол, пиразол, тиазол и оксазол. Шестичленные гетероциклы: пиримидин и его производные. Полициклы: индол, хинолин и акридин. Пурин и его производные.	2
7	Нуклеиновые кислоты	Л 7. Нуклеиновые кислоты. Нуклеиновые основания, нуклеозиды и нуклеотиды. Комплементарность и передача наследственной информации. ДНК и РНК, первичная и вторичная структура и биологическая роль.	2
8	Строение и свойства белков	Л 8. Полипептиды и белки. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка, конформации. Особенности растворов белков. Высаливание и денатурация. Аналитические реакции.	2
<b>ИТОГО:</b>			<b>16</b>

### 5.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Основы электрохимии и электрохимические методы анализа.	ПЗ 1. Потенциометрия. Хлорсеребряный электрод сравнения и стеклянный Н <sup>+</sup> -селективный электрод определения. рН-метр.	Контрольные вопросы. Тестирование	4
2	Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма.	ПЗ 2. Коагуляция коллоидных растворов. Очистка сточных вод.	Контрольные вопросы. Тестирование	4



№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
3	Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	ПЗ 3. Объемный анализ Метод нейтрализации.	Контрольные вопросы. Тестирование	4
4	Применение методов аналитической химии в медико-санитарной практике и медицинских исследованиях.	ПЗ 4. Трилонометрия. Определение жесткости воды.	Контрольные вопросы. Тестирование	4
5	Липиды	ПЗ 5. Жиры и липиды строение и классификация. Жирные кислоты, строение, биологическая роль. Жиры и масла. Сложные липиды, фосфолипиды.	Контрольные вопросы. Тестирование	4
6	Гетероциклические соединения	ПЗ 6. Химия пяти – и шестичленных гетероциклических соединений: фуран, тиофен, пиррол. пиридин, имидазол, пиразол, триазол и оксазол, пиримидин и его производные индол, хинолин и акридин., пуридин и его производные.	Контрольные вопросы. Тестирование	2
7	Нуклеиновые кислоты	ПЗ 7. Нуклеиновые кислоты. Нуклеиновые основания, нуклеозиды и нуклеотиды. Комплементарность и передача наследственной информации. ДНК и РНК, первичная и вторичная структура и биологическая роль.	Контрольные вопросы. Тестирование	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
8	Строение и свойства белков	ПЗ 8. Полипептиды и белки. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка, конформации Особенности растворов белков. Высаливание и денатурация. Аналитические реакции.	Контрольные вопросы. Тестирование	4
<b>ИТОГО:</b>				<b>28</b>

#### 5.4.Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика лабораторных занятий	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Строение и свойства белков	Л.1 Свойства растворов белков, высаливание. Аналитические реакции	Тестовые задание Контрольные вопросы	2
<b>ИТОГО:</b>				<b>2</b>

#### 5.5.Тематический план семинаров – не предусмотрен.

#### 5.6.Внеаудиторная работа (самостоятельная работа)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Основы электрохимии и электрохимические методы анализа.	Работа с учебной литературой см. пункт. 8.1. Учебная литература, п. 1-4 учебник.		2
2	Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма.	Работа с учебной литературой см. пункт. 8.1. Учебная литература, п. 1-4 учебник.	Тестовые задания Контрольные вопросы Реферат	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)	
3	Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	Работа с учебной литературой см. пункт. 8.1. Учебная литература, п. 1-4 учебник.		2	
4	Применение методов аналитической химии в медико-санитарной практике и медицинских исследованиях.	Работа с учебной литературой см. пункт. 8.1. Учебная литература, п. 1-5 учебник.		2	
5	Липиды	Работа с учебной литературой см. пункт. 8.1. Учебная литература, п. 1-4 учебник.		2	
6	Гетероциклические соединения	Работа с учебной литературой см. пункт. 8.1. Учебная литература, п. 1-5 учебник.		2	
7	Нуклеиновые кислоты	Работа с учебной литературой см. пункт. 8.1. Учебная литература, п. 5-7 учебник.		2	
8	Строение и свойства белков	Работа с учебной литературой см. пункт. 8.1. Учебная литература, п. 5-7 учебник.		6	
ИТОГО:				20	
Подготовка к зачету:				4	

### 5.6.1. Темы рефератов

*Раздел 1. Основы электрохимии и электрохимические методы анализа*

1. Стекланный электрод – основы теории эмиссии ионов
2. Калибровка рН-метра как необходимая часть работы сертифицированной химической лаборатории.

*Раздел 2. Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма.*

3. Роль диспергирования питательных веществ в процессах пристеночного пищеварения
4. Эмульгирование жиров в ЖКТ. Компоненты желчи как природные детергенты.

*Раздел 3. Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.*

5. Химические компоненты смога и токсического смога
6. Проблемы утилизации отходов большого города и экологические проблемы их захоронения
7. Химия воздуха большого города
8. Загрязнение окружающей среды в сельском хозяйстве

9. Методы обнаружения и анализа тяжелых металлов в окружающей среде  
*Раздел 4. Применение методов аналитической химии в медико-санитарной практике и медицинских исследованиях.*
10. Использование методов спектроскопии в лабораторной практике
11. Ионометры и ион-селективные электроды в лабораторном деле
12. Использование современных химических тестов в практике клинической лабораторной диагностики
13. Методы обнаружения и анализа тяжелых металлов в окружающей среде  
*Раздел 5. Липиды*
14. Стероиды. Взаимосвязь строения и биологических функций
15. Роль холестерина как сигнальной молекулы в нарушении обмена жиров  
*Раздел 6. Гетероциклические соединения*
16. Никотин и его производные.
17. Анальгетики группы пиразолона  
*Раздел 7. Нуклеиновые кислоты*
18. Роль водородных связей в формировании комплементарных пар нуклеиновых оснований.
19. Производные полигидроксипиримидина как биологически активные вещества  
*Раздел 8. Строение и свойства белков*
20. Ферменты. Их применение в медицине.
21. Пептиды в организме человека.
22. Хелатирование в медицинской практике.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) «Медицинская химия, биохимия»**

Для успешного освоения дисциплины «Медицинская химия, биохимия» необходима правильная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Изучение разделов дисциплины будет эффективным при условии самостоятельного изучения учебно-методических материалов, размещенных в системе MOODLE, самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета

Для освоения дисциплины студентам следует придерживаться следующих методических указаний:

Пройти тестирование в Moodle для проверки освоения основных теоретических знаний, практических навыков и умений.

Выполнить задания, эксперименты и манипуляции для выработки практических навыков и умений на лабораторных занятиях.

## **7. Оценочные материалы**

Оценочные материалы по дисциплине (модулю) для проведения текущего контроля обучающихся и промежуточной аттестации включают в себя фонд оценочных средств (Приложение 1 к рабочей программе дисциплины (модуля), процедуру и критерии оценивания.

## **8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

### **8.1 Учебная литература**

### **Основная учебная литература:**

1. Общая и биофизическая химия. Часть 1. Учебное пособие. Ред. В.А. Дадали, А.С.Попов. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И.Мечникова. – 2015 г. 198 с. 495 экз. + MOODLE Система дистанционного обучения СЗГМУ им.И.И.Мечникова Методические пособия
2. Общая и биофизическая химия. Часть 2. Учебное пособие. Ред. В.А. Дадали, А.С.Попов. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И.Мечникова. – 2017 г. 134 с. 180 экз. + MOODLE Система дистанционного обучения СЗГМУ им.И.И.Мечникова Методические пособия
3. Химия: Основы химии живого. Учебник для вузов (В. И. Слесарев), 5 изд. СПб,: Химиздат, 2009,-784 с. 196 экз.
4. Биоорганическая химия. Учебник.(Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э.).М,: ГЭОТАР-Медиа, 2012. -411с. 299 экз., 2014 г. 22 экз., 2015 г. 18 экз.
5. Биоорганическая химия. Учебное пособие для студентов медицинских вузов. Ред. В.А. Дадали, У.А. Соколова, В.С. Сорокина СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И.Мечникова. – 2015 г. 192 с. . 981 экз. + 2014 г. -MOODLE Система дистанционного обучения СЗГМУ им.И.И.Мечникова Методические пособия

### **Дополнительная учебная литература:**

9. Химия. Практикум для подготовки к занятиям по дисциплине «Химия». Учебное пособие для студентов 1 курса. (Алексеев В.В., Бежан И.П., Вукс О.Б. и др.). СПб,: Из-во ВМА им. С.М.Кирова. – 2012 г.
- 10.Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебник для медицинских вузов. (Ю.А.Ершов, В.А.Попков, А.С.Берляндред. Ю.А.Ершов), 9 изд.-М.:Юрайт, 2011.- 560с.
- 11.Общая химия.. Учебник для медицинских вузов.(В.А.Попков, С. А. Пузаков), - М,:ГЭОТАР-Медиа,2007.-
- 12.Основы общей и биоорганической химии. Учебник. (Артемова Е.К., Дмитриев Е.В.), М,: Кнорус. – 2014. -256с.
- 13.Практикум по общей химии. Химия биогенных элементов. Учебное пособие для студентов медицинских вузов. (Ред. В.А.Попков, А. В. Бабков) 4 изд.,- М., Юрайт,2011.-239с.
- 14.Сборник задач и упражнений по общей химии. Учебное пособие. (С.А. Пузаков, В.А.Попков, А.А.Филиппова) 5 изд.,-М,:Юрайт,2011.-255 с.
- 15.Руководство к лабораторным работам по органической химии: пособие для вузов (Артемьева Н.Н., Белгородов В.Л.Зурабян С.Э. и др.; под ред. Н.А.Тюкавкиной),-М.ГЭОТАР-МЕДИА,2006.-320 с.
- 16.Грандберг И.И. Органическая химия. .М., «Дрофа», 2001.

### **8.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

Наименования ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
ЭБС «Консультант студента» 2010г.	<a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415702.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415702.html</a>

**9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

**9.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса:**

	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Информационные технологии
1	Основы электрохимии и электрохимические методы анализа.	Moodle
2	Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма.	
3	Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	
4	Применение методов аналитической химии в медико-санитарной практике и медицинских исследованиях.	
5	Липиды	
6	Гетероциклические соединения	
7	Нуклеиновые кислоты	
8	Строение и свойства белков	

**9.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса (лицензионное и открытое программное обеспечение)**

№	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов
<i>лицензионное программное обеспечение</i>			
1.	ESET NOD 32	21.10.2018 - 20.10.2019	Государственный контракт № 71/2018
2.	MS Windows 8 MS Windows 8.1 MS Windows 10 MS Windows Server 2012 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2012 R2 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2016 Datacenter Core	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-О; Государственный контракт № 399/2013-ОА; Государственный контракт № 07/2017-ЭА.
3.	MS Office 2010 MS Office 2013	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-ОА; Государственный контракт № 399/2013-ОА.
4.	Moodle	GNU	Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License
5.	Academic LabVIEW Premium Suite (1 User)	Неограниченно	Государственный контракт № 02/2015
6.	Антиплагиат	Подписка на 1 год. Срок до 01.06.2020	Государственный контракт № 91/2019-ПЗ
7.	Google Chrome	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License

### 9.3. Перечень информационных справочных систем:

№	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов
1.	Консультант Плюс	Подписка на 1 год. Срок до 31.12.2019	Государственный контракт № 161/2018-ЭА

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционные занятия:

лекционные аудитории – 6, оснащенные презентационной техникой: персональные компьютеры с выходом в Интернет – 6 шт., проекторы - 6 шт.,

Практические занятия:

учебные комнаты-10, оснащенные презентационной техникой: персональные компьютеры с выходом в Интернет – 6 шт., проекторы -2 шт.,

Видеоплееры – 1шт.

Мебель: столы 60, табуретки 150

Лабораторные занятия:

Аппаратура, приборы: фотоэлектроколориметры 10  
рН-метры 16  
вольтметры 6

колбы, пробирки, спиртовки, бюретки, пипетки

Самостоятельная работа студента: - аудитория №1, павильон 32, оснащенная персональными компьютерами с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И.Мечникова Минздрава России.