

10

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**

**Общая химия, биорганическая химия**

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

**Направленность: Медико-профилактическое дело**

Рабочая программа дисциплины «Общая химия, биорганическая химия» 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:**

Попов А.С. – 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.

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.

### 1. Цель освоения дисциплины:

Изучение учебной дисциплины «Общая химия, биорганическая химия» 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 «общая химия, биорганическая химия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины(модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело» (уровень образования высшее - специалитет), направленность «Медико-профилактическое дело». Дисциплина является обязательной к изучению.

### 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	<p><b>знает</b> основные типы химических равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, окислительно—восстановительные, комплексообразователь-ные и лигандообменные, гетерогенные.</p> <p>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</p> <p>Свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов, а также веществ с гидрофобными свойствами;</p> <p>Свойства основных классов боорганических соединений, белков, углеводов, липидов, нуклеиновых</p>	

	<p>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 навык алгоритма:</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>	<p>Тестирование, Собеседование, Протокол лабораторных работ</p>
<p>ИД-2 ОПК-3</p>	<p><b>знает</b> физико-химические закономерности важнейших биохимических процессов и различных видов балансов в организме и окружающей среде.</p> <p>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, элементорганического 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>76</b>	<b>36</b>	<b>40</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Лекции (Л)	24	12	12
Практические занятия (ПЗ)	28	14	14
Лабораторные занятия (ЛЗ)	20	10	10
<b>Внеаудиторная работа (самостоятельная работа):</b>	<b>68</b>		
в период теоретического обучения	36	18	18
подготовка к сдаче экзамена	32		
<b>Промежуточная аттестация: экзамен,</b> в том числе сдача и групповые консультации	<b>4</b>		<b>4</b>
<b>Общая трудоемкость:</b> академических часов		<b>144</b>	
зачетных единиц		<b>4</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	Элементы химической термодинамики, и химической кинетики.	<p>Основы химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Применение I закона термодинамики к биосистемам. Самопроизвольные и несамопроизвольные реакции. Энтропия. Второй закон термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Эндэргонические и экзэргонические процессы в организме и окружающей среде. Термодинамика состояния равновесия. Константа химического равновесия. Принцип смещения химического равновесия.</p>	ОПК-3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела дисциплины (модуля)	Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения раздела
2	Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.	Элементы теории электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты. Протеолитическая теория кислот и оснований Бренстеда. Ионное произведение воды и водородный показатель. Показатели качества природной, питьевой и сточной воды. Кислотно—основные буферные системы, состав, классификация, механизм буферного действия, рН. Буферные системы крови, их состав, зона буферного действия и взаимодействие. Компоненты природных буферных систем в природных и техногенных водоемах.	ОПК-3
3	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	Окислительно—восстановительные равновесия и процессы. Электрохимическая работа, ЭДС, направление окислительно-восстановительной реакции. Электродные процессы. Стандартный электродный потенциал и уравнение Нернста. Применение методов потенциометрии в лабораторной практике (хлорсеребряный электрод сравнения, стеклянный электрод, рН-метр).	ОПК-3
4	Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	Биогенные элементы, ионы металлов жизни. Токсичные вещества и химия загрязнений окружающей среды. Химия смога, токсического смога, сточных вод. Основные сильнодействующие ядовитые вещества и их поражающие факторы.	ОПК-3
5	Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.	Слабые межмолекулярные взаимодействия, водородная связь, процессы гидратации ионов. Поверхностные явления, свободная поверхностная энергия. Абсорбция и адсорбция, хемосорбция и физическая сорбция. Изотерма Ленгмюра. Адсорбция паров и газов, молекулярная и ионная адсорбция из растворов, правило Панетта-Фаянса, использование поверхностных явлений при очистке различных материалов. ПАВ и механизм моющего действия.	ОПК-3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела дисциплины (модуля)	Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения раздела
6	Основы коллоидной химии. 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
7	Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты.	Введение. Основы реакционной способности органических соединений. Природные метаболиты и лекарственные препараты.	ОПК-3
8	Аминокислоты. Пептиды. Белки	Аминокислоты. Классификация. Оптическая изомерия. Физико-химические и кислотно-основные свойства аминокислот. Пептиды.	ОПК-3
9	Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	Углеводы. Моносахариды. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства: окислительно-восстановительные реакции, образование сложных и простых эфиров. Углеводы. Олиго- и полисахариды. Редуцирующие и нередуцирующие дисахариды. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Строение. Связи. Биологическая роль.	ОПК-3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела дисциплины (модуля)	Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения раздела
10	Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	<p>Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклические соединения с одним и двумя гетероатомами. Пиррол, фуран, тиофен, азолы.</p> <p>Шестичленные гетероциклические соединения. Пиридин, Пиримидин и его производные: урацин, тимин, цитозин как структурные составляющие нуклеиновых кислот.</p> <p>Конденсированные гетероциклические соединения. Пурин и его производные: аденин и гуанин как структурные составляющие нуклеиновых кислот.</p> <p>Нуклеозиды. Нуклеотиды. Номенклатура. Строение.</p> <p>Нуклеиновые кислоты. Химический состав РНК и ДНК. Первичная и вторичная структура ДНК.</p> <p>Комплементарные азотистые основания. Правило Чаргаффа.</p>	ОПК-3

## 5.2. Тематический план лекций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика лекции	Трудоемкость (академических часов)
1	1. Элементы химической термодинамики, и химической кинетики.	<p>Л.1 Основы химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Применение I закона термодинамики к биосистемам. Самопроизвольные и несамопроизвольные реакции. Энтропия. Второй закон термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Эндэргонические и экзэргонические процессы в организме и окружающей среде.</p> <p>Термодинамика состояния равновесия. Константа химического равновесия. Принцип смещения химического равновесия.</p>	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика лекции	Трудоемкость (академических часов)
2	2.Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.	Л.2 Элементы теории электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты. Протеолитическая теория кислот и оснований Бренстеда. Ионное произведение воды и водородный показатель. Показатели качества природной, питьевой и сточной воды. Кислотно—основные буферные системы, состав, классификация, механизм буферного действия, рН. Буферные системы крови, их состав, зона буферного действия и взаимодействие. Компоненты природных буферных систем в природных и техногенных водоемах.	2
3	3.Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	Л.3 Комплексные (координационные) соединения. Элементы теории химической координационной связи. Классификация и номенклатура комплексов, их изомерия. Диссоциация комплексов в растворах, константа нестойкости, принцип мягких и жестких кислот и оснований. Природа акватированных ионов переходных и тяжелых металлов. Особенности строения биологических комплексов, гемоглобин.	2
4		Л.4 Окислительно—восстановительные равновесия и процессы. Электрохимическая работа, ЭДС, направление окислительно-восстановительной реакции. Электродные процессы. Стандартный электродный потенциал и уравнение Нернста. Применение методов потенциометрия в лабораторной практике (хлорсеребряный электрод сравнения, стеклянный электрод, рН-метр).	2
5	4.Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.	Л.5 Слабые межмолекулярные взаимодействия, водородная связь, процессы гидратации ионов. Поверхностные явления, свободная поверхностная энергия. Абсорбция и адсорбция, хемосорбция и физическая сорбция. Изотерма Ленгмюра. Адсорбция паров и газов, молекулярная и ионная адсорбция из растворов, правило Панетта-Фаянса, использование поверхностных явлений при очистке различных материалов. ПАВ и механизм моющего действия.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика лекции	Трудоемкость (академических часов)
6	5.Основы коллоидной химии. Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма.	Л.6 Коллигативные свойства растворов. Осмос, изотонические, гипертонические и гипотонические растворы. Дисперсные системы, классификация. 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.	2
7	6.Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	Л.7 Биогенные элементы, ионы металлов жизни. Токсичные вещества и химия загрязнений окружающей среды. Химия смога, токсического смога, сточных вод. Основные сильнодействующие ядовитые вещества и их поражающие факторы.	2
8	7.Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты.	Л.8 Введение. Основы реакционной способности органических соединений. Классификация реакций - по механизму: радикальные и ионные (электрофильные и нуклеофильные); - по направлению реакций: S, E, A, изомеризации. Основные типы реакций: S <sub>R</sub> , A <sub>E</sub> , S <sub>E</sub> , A <sub>N</sub> , S <sub>N</sub> .	2
9		Л.9Поли – и гетерофункциональные соединения. Окси- и оксокислоты. Природные метаболиты и лекарственные препараты. Оптическая изомерия. Особенности строения и специфические химически к свойства. Состав «кетонных тел». Их медико-биологическое значение	2
10	8.Аминокислоты. Пептиды. Белки	Л.10 Аминокислоты. Классификация. Оптическая изомерия. Физико-химические и кислотно-основные свойства аминокислот. Пептиды.	2
11	9.Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	Л.11 Углеводы. Моносахариды. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства: окислительно-восстановительные реакции, образование сложных и простых эфиров. Углеводы. Олиго- и полисахариды. Редуцирующие и нередуцирующие дисахариды. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Строение. Связи. Биологическая роль.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика лекции	Трудоемкость (академических часов)
12	10. Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	Л.12 Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклические соединения с одним и двумя гетероатомами. Пиррол, фуран, тиофен, азолы. Шестичленные гетероциклические соединения. Пиридин, Пиримидин и его производные: урацин, тимин, цитозин как структурные составляющие нуклеиновых кислот. Конденсированные гетероциклические соединения. Пури́н и его производные: аденин и гуанин как структурные составляющие нуклеиновых кислот. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Номенклатура. Строение. Нуклеиновые кислоты. Химический состав РНК и ДНК. Первичная и вторичная структура ДНК. Комплементарные азотистые основания. Правило Чаргаффа.	2
<b>ИТОГО:</b>			<b>24</b>

### 5.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика практических занятий	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	1. Элементы химической термодинамики, и химической кинетики.	ПЗ.1 Основы количественных расчетов в химии. Массовая доля и молярная концентрация растворов.	Контрольные вопросы. Тестирование	2
2		ПЗ.2 Химическое равновесие, константа равновесия. Способы смещения положения равновесия.		2
3	2. Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.	ПЗ.3 Теория кислот и оснований Бренстеда. Константа ионизации, слабые и сильные электролиты. Ионное произведение воды, водородный показатель.	Контрольные вопросы. Тестирование	2
4	3. Основные типы химических равновесий и	ПЗ.4 Кислотно-основные буферные системы, их состав,	Контрольные вопросы. Тестирование	2

	процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	классификация, механизм буферного действия, расчет pH.		
5		ПЗ.5 Окислительно-восстановительные реакции. Стандартный электродный потенциал, ЭДС, направление окислительно-восстановительной реакции.	Контрольные вопросы. Тестирование	4
6		ПЗ.6 Координационные соединения (комплексы). Их строение, особенности химической связи, диссоциация в растворах, константа нестойкости.		4
7	4. Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.	ПЗ.7 Физико-химия поверхностных явлений. Адсорбция и абсорбция.	Контрольные вопросы. Тестирование	2
8	5. Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты.	ПЗ.8 Введение. Основные законы и понятия биоорганической химии. Классификация, номенклатура, изомерия органических соединений. Реакционная способность основных классов биоорганических соединений.	Контрольные вопросы. Тестирование	2
9		ПЗ.9 Окси- и оксокислоты - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты. Структура. Номенклатура. Химические свойства. Оптическая активность и изомерия.		2
10	6. Аминокислоты.	ПЗ.10 Аминокислоты.	Контрольные вопросы.	2

	Пептиды. Белки	Классификация. Оптическая изомерия. Свойства аминокислот: амфотерность, образование биполярных ионов. Аналитические методы определения аминокислот. Пептиды и белки. Характеристика физико-химических свойства пептидов.	Тестирование	
11	7.Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	ПЗ.11 Углеводы. Моносахариды. Классификация. Номенклатура. Изомерия: пространственная, цикло-цепная таутомерия. Химические свойства: окислительно- восстановительные реакции, образование сложных и простых эфиров, гликозидов. Эпимеризация. Олиго- и полисахариды. Редуцирующие и нередуцирующие дисахариды. Гомополисахариды. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза (клетчатка). Строение. Химические связи. Взаимосвязь строения и биологических функций.	Контрольные вопросы. Тестирование	2
12	8.Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	ПЗ.12 Гетероциклические соединения. Шестичленные гетероциклы. Пиримидин и его производные (урацил, тимин, цитозин), пурин и его производные (аденин и гуанин) как структурные составляющие	Контрольные вопросы. Тестирование	2

		нуклеиновых кислот. Лактим-лактаманная таутомерия азотистых оснований. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Номенклатура. Строение. Нуклеиновые кислоты. Химический состав РНК и ДНК. Первичная и вторичная структура РНК и ДНК.		
			ИТОГО:	28

#### 5.4.Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика лабораторных занятий	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	1.Элементы химической термодинамики, и химической кинетики.	ЛЗ.1 Приготовление растворов точной концентрации. Методы: «по навеске вещества», использование фиксалялов, разбавление.	Оформление протокол лабораторной работы Контрольные вопросы Тестирование	1
2	2.Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.	ЛЗ.2 Влияние различных факторов на положение химического равновесия.		1
3		ЛЗ.3 Колориметрический метод определения рН растворов. Кислотно-основные индикаторы.		1
4		ЛЗ.4 Приготовление натрий-ацетатного буферного раствора и измерение его буферной емкости.		1
5		ЛЗ.5 Влияние различных факторов на окислительно-восстановительные реакции.		1
6	окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	ЛЗ.6 Получение комплексов и изучение их устойчивости.		1
7	4.Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	ЛЗ.7 Определение параметров кислотности сточных вод методом нейтрализации.		1
8		ЛЗ.8 Определение		1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика лабораторных занятий	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
		содержания остаточного активного хлора в воде методом иодометрии.		
9		ЛЗ.9 Измерение жесткости воды методом трилонометрии.		1
10	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	ЛЗ.10 Измерение ЭДС и электродных потенциалов методом прямой потенциометрии.		2
11	5. Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.	ЛЗ.11 Измерение адсорбции аммиака из водных растворов на твердых адсорбентах с использованием фотоэлектроколориметра.		1
12	6. Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты.	ЛЗ.12 Определение молочной кислоты как патологического продукта в желудочном соке в клинической практике реакцией с $Fe^{+3}$ .		1
13		ЛЗ.13 Окислительно-восстановительная система – молочная кислота-ПВК.		1
14	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах.	ЛЗ.14 Изучение амфотерных свойств аминокислот с помощью индикатора.		1
15	(Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	ЛЗ.15 Аналитические методы определения аминокислот: образование комплексной соли глицина с медью.		1
16	7. Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	ЛЗ.16 Аналитические методы определения глюкозы, фруктозы: реакция Троммера, Феллинга, Толленса.		1
17		ЛЗ.17 Доказательство редуцирующей способности дисахаридов.		1
18		ЛЗ.18 Качественная реакция на крахмал с $J_2$ .		1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тематика лабораторных занятий	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
19		ЛЗ.19 Общая реакция обнаружения углеводов (реакция Молиша).		1
ИТОГО:				20

### 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	Элементы химической термодинамики, и химической кинетики.	Работа с учебной литературой см. пункт 8.1. Учебная литература, п. 1 учебник.	Контрольные вопросы. Тестирование Реферат	2
2	Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.	Работа с учебной литературой см. пункт 8.1. Учебная литература, п. 1 учебник.		4
3	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	Работа с учебной литературой см. пункт 8.1. Учебная литература, п. 1-4 учебник.		8
4	Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	Работа с учебной литературой см. пункт 8.1. Учебная литература, п. 1-4 учебник.		2
5	Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.	Работа с учебной литературой см. пункт 8.1. Учебная литература, п. 1-5 учебник.		2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
6	Основы коллоидной химии. 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.		2
7	Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты.	Работа с учебной литературой см. пункт 8.1. Учебная литература, п. 1-5 учебник.		6
8	Аминокислоты. Пептиды. Белки	Работа с учебной литературой см. пункт 8.1. Учебная литература, п. 5-7 учебник.		4
9	Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	Работа с учебной литературой см. пункт 8.1. Учебная литература, п. 5-7 учебник.		4
10	Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	Работа с учебной литературой см. пункт 8.1. Учебная литература, п. 5-7 учебник.		2
ИТОГО:				36
Подготовка к экзамену:				32

### 5.6.1. Темы рефератов

*Раздел 1.* Элементы химической термодинамики, и химической кинетики.

1. Использование закона Гесса в медицинской диетологии.
2. Экспериментальные методы определения калорийности питательных веществ.

*Раздел 2.* Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.

3. Показатели качества природной, питьевой и сточной воды.
4. Санитарно-гигиенические требования к источникам водоснабжения.

*Раздел 3.* Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах.

5. Использование окислителей в медико-санитарной практике
6. Изменение кислотно-основного равновесия в ЖКТ человека

*Раздел 4.* Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.

7. Химические компоненты смога и токсического смога
8. Проблемы утилизации отходов большого города и экологические проблемы их захоронения
9. Химия воздуха большого города

10. Загрязнение окружающей среды в сельском хозяйстве
11. Методы обнаружения и анализа тяжелых металлов в окружающей среде  
*Раздел 5. Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.*
12. Использование методов спектроскопии в лабораторной практике
13. Ионометры и ион-селективные электроды в лабораторном деле
14. Использование современных химических тестов в практике клинической лабораторной диагностики  
*Раздел 6. Основы коллоидной химии. Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма.*
15. Роль диспергирования питательных веществ в процессах пристеночного пищеварения
16. Эмульгирование жиров в ЖКТ. Компоненты желчи как природные детергенты.  
*Раздел 7. Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты.*
17. Хелатирование в медицинской практике.
18. Никотин и его производные.  
*Раздел 8. Аминокислоты. Пептиды. Белки*
19. Ферменты. Их применение в медицине.
20. Пептиды в организме человека.  
*Раздел 9. Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.*
21. Процессы расщепления целлюлозы бактериями и грибами  
*Раздел 10. Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты*
22. Стероиды. Взаимосвязь строения и биологических функций.
23. Алкалоиды. Классификация. Биологическая роль.
24. Алкалоиды и их применение в медицине.
25. Анальгетики группы пиразолона.

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

Для успешного освоения дисциплины «Общая химия, биорганическая химия» 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:

Изучить учебный материал по конспекту лекции, учебнику и учебному пособию (п.8.1.)

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

Выполнить лабораторные работы, эксперименты и манипуляции для выработки практических навыков и умений.

Оформить протокол каждой лабораторной работы в соответствии с требованиями, прописанными в соответствующих учебно-методических пособиях по лабораторному практикуму (см.П.8.1 №6)

В рамках промежуточного контроля пройти компьютерное экзаменационное тестирование, устное собеседование по вопросам экзаменационного билета.

## 7. Оценочные материалы

Оценочные материалы по дисциплине (модулю) для проведения текущего контроля обучающихся и промежуточной аттестации включают в себя фонд оценочных средств (Приложение А 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:

Общая и биофизическая химия. Ч. 1 : учеб. пособие / В. А. Дадали, А. С. Попов ; М-во здравоохранения Рос. Федерации, ФГБОУ ВО Сев.-Зап. гос. мед. ун-т им. И. И. Мечникова, Каф. биол. и общ. химии. - СПб. : Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2015. – 193 с.

Общая и биофизическая химия. Ч. 2 : учеб. пособие / ред. В. А. Дадали, А. С. Попов ; М-во здравоохранения Рос. Федерации, ФГБОУ ВО Сев.-Зап. гос. мед. ун-т им. И. И. Мечникова, Каф. биол. и общ. химии. - СПб. : Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2017.

Слесарев В.И. Химия. Основы химии живого: Посвящ. 100-летию СПбГМА им. И.И. Мечникова (1907-2007) : учебник / В.И. Слесарев. - 5-е изд., испр. - Б.м. : Химиздат, 2009. – 784с.

Биоорганическая химия : учеб. пособие для студентов мед. вузов / М-во здравоохранения Рос. Федерации, ГБОУ ВПО СЗГМУ им. И. И. Мечникова М-во здравоохранения Рос. Федерации, Кафедра биологической и общей химии ; ред. В. А. Дадали, Е. А. Соколова, В. С. Сорокина. - СПб. : Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2015. - 191 с. : рис. - (Медицинское образование).

Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. А. Зурабян. - М. : ГЕОТАР-Медиа, 2012. - 411 с. - ISBN 978-5-9704-2102-4.

Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : учебник. Тюкавкина Н. А. , Бауков Ю. И. , Зурабян С. Э. 2009. - 416 с. - 416 с. - ISBN 978-5-9704-1054-7. - Текст : электронный // URL : <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970410547.html>

Дополнительная учебная литература:

Вредные химические вещества. Углеводороды. Галогенпроизводные углеводородов: Справочник пол общ. Ред. В.А. Филова. – Л.: Химия, 1990. – 732 с.

## 8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Наименования ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
ЭБС «Консультант студента»	<a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415702.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415702.html</a>
Вредные химические вещества Справочник пол общ. Ред. Филова В.А.	<a href="http://www.airsoft-bit.ru/pervichnye-pokazateli-opasnosti/356-vhv-uglevodorodi-galogenproizvodnie-uglevodorodov-filov">http://www.airsoft-bit.ru/pervichnye-pokazateli-opasnosti/356-vhv-uglevodorodi-galogenproizvodnie-uglevodorodov-filov</a>
Экологические основы бионеорганической и биоорганической химии. Руководство к лабораторным занятиям. Быстряков В.П., Витебск, ВГУ им. П.М. Машерова	<a href="https://lib.vsu.by/xmlui/bitstream/handle/123456789/10034/ЭкологияБыстряков.pdf">https://lib.vsu.by/xmlui/bitstream/handle/123456789/10034/ЭкологияБыстряков.pdf</a>
Соколова С.А. Экологическая химия. Учебное пособие. Воронеж, 2008	<a href="http://chemistry.vsau.ru/wp-content/uploads/2016/02/Учебное-пособие-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ-ХИМИЯ.pdf">http://chemistry.vsau.ru/wp-content/uploads/2016/02/Учебное-пособие-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ-ХИМИЯ.pdf</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	Элементы химической термодинамики, и химической кинетики.	CDO Moodle
2	Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.	
3	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	
4	Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.	
5	Основы коллоидной химии. Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма.	
6	Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	
7	Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты.	
8	Аминокислоты. Пептиды. Белки	
9	Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	
10	Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	

**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 GNUGeneralPublicLicense
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:

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

Практические занятия:

10 учебных комнат 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

pH-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.