

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России)

ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора  
Института медицинского образования  
по учебной и методической работе,  
декан лечебного факультета  
Г.А. Кухарчик

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Института медицинского образования  
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»  
Минздрава России  
Е.В. Пармон

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине ХИМИЯ  
(наименование дисциплины)

Специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело  
(код специальности и наименование)

Кафедра Кафедра математики и естественнонаучных дисциплин

Форма обучения	очная
Год набора	2022
Курс	1
Семестр	1
Занятия лекционного типа	24 час.
Занятия семинарского типа	52 час.
Всего аудиторной работы	76 час.
Самостоятельная работа (внеаудиторная)	41 час.
Форма промежуточной аттестации	зачет с оценкой (27 час.)
Общая трудоемкость дисциплины	144 / 4 (час/зач. ед.)

Санкт-Петербург, 2022

ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России

Сертификат 01D891DF7BA735C0000A995600060002

Владелец Пармон Елена Валерьевна

Действителен с 07.07.2022 по 07.07.2023



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

– Приказом науки и высшего образования Российской Федерации № 988 от 12.08.2020г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело»;

– Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 293н от 21.03.2017 «Об утверждении профессионального стандарта «Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)»;

– учебным планом по специальности 31.05.01 Лечебное дело;

– локальными нормативными актами Центра Алмазова.

### Составители рабочей программы

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Михайлова Нинель Вадимовна	К.х.н., доцент	заведующий кафедрой математики и естественнонаучных дисциплин	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
2.	Губаева Регина Амуровна	К. фарм.н.	доцент кафедры математики и естественнонаучных дисциплин	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
3.	СягомOVA Ольга Владимировна	-	ассистент	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
4.	Закревская Светлана Борисовна	-	Ведущий специалист учебно-методического отдела	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и естественнонаучных дисциплин.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методическим отделом к.м.н. - М.А. Овечкина.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России «21» июня 2022 г., протокол № 07/2022.

**Рецензент:** Орлова Ирина Алексеевна, к.х.н., доцент, доцент кафедры химического и экологического образования РГПУ им. А.И. Герцена.

### Пояснительная записка к рабочей программе дисциплины

Рабочая программа по дисциплине «Химия» направлена на формирование системных знаний, необходимых обучающимся при рассмотрении физико-химической сущности и механизмов процессов, протекающих в организме человека на молекулярном уровне. Это позволит врачу будущего обладать необходимыми знаниями, связанными с методами лабораторных и инструментальных исследований для оценки состояния пациента, интерпретации результатов исследований (3.1.1. Трудовая функция профессионального

стандарта «Врач-лечебник»), понимания механизма действия лекарственных препаратов, лечебного питания; для понимания медицинских показаний и противопоказаний к их применению; осложнений, вызванных их применением (3.1.3. Трудовая функция профессионального стандарта «Врач-лечебник»). Особенностью реализации данной программы в ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» является осуществление ряда практических занятий в формате лабораторного практикума и круглых столов. Данный формат проведения практических занятий способствуют формированию умений выполнять расчеты физико-химических параметров процессов, протекающих в организме человека, что позволит более глубоко понять функции отдельных систем организма и организма в целом, его взаимодействие с окружающей средой, интерпретировать данные, полученные при лабораторном и инструментальном обследовании пациента.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель изучения дисциплины:** формирование системного естественно-научного представления о строении и превращении органических и неорганических веществ, лежащих в основе процессов жизнедеятельности и влияющих на эти процессы в непосредственной связи с биологическими функциями этих соединений.

**Задачи изучения дисциплины:**

- формирование системных знаний, необходимых обучающимся при рассмотрении физико-химической сущности и механизмов процессов, протекающих в организме человека на молекулярном уровне.

- формирование умений выполнять расчеты параметров этих процессов, что позволит более глубоко понять функции отдельных систем организма и организма в целом, а также его взаимодействие с окружающей средой.

**Планируемые результаты обучения по дисциплине:**

*В результате изучения программы дисциплины у обучающегося формируются следующие универсальные компетенции (УК):*

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Проводит критический анализ проблемной ситуации и формулирует оценочные суждения
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.3 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставленные возможности для приобретения новых знаний и навыков.

*В результате изучения программы дисциплины у обучающегося формируются следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):*

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональных компетенций	Индикаторы достижения компетенции
Информационная грамотность	ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для	ОПК-10.2 Использует информационные технологии при решении медико-

	решения задач профессиональной деятельности	биологических задач
--	---	---------------------

*В результате изучения программы дисциплины у обучающегося формируются следующие профессиональные компетенции (ПК):*

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Индикаторы достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-6. способность к проведению анализа научной литературы и публичному представлению медицинской информации	ПК-6.1 Умеет работать с научной и справочной литературой, электронными научными базами (платформами) и владеет современными технологиями поиска научной информации

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в Блок 1. «Дисциплины (модули)» учебного плана по специальности 31.05.01 Лечебное дело, в его базовую часть.

**Междисциплинарные и внутродисциплинарные связи:** Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

**Биология:** курс средней школы

**Химия:** курс средней школы

**Физика:** курс средней школы

**Математика:** курс средней школы

Дисциплина обеспечивает изучение последующих дисциплин учебного плана:

- «Биохимия»
- «Гигиена и экология»
- «Фармакология»

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения программы дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции, установленные программой специалитета:

Код и наименование универсальной компетенции	Индикаторы достижения универсальной компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства, проверяющие результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Проводит критический анализ проблемной ситуации и формулирует оценочные суждения	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию, строение и свойства основных классов природных соединений, а также соединений, выступающих в роли лекарственных средств,</li> <li>- понятие о типах химических связей: ковалентной, ионной, водородной, донорно-акцепторной</li> <li>- методы идентификации основных классов неорганических и органических соединений</li> </ul>	<p>Для текущего контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Тестирование</li> <li>- Контрольные вопросы</li> </ul> <p>Для промежуточной аттестации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Тестирование</li> <li>- Контрольные вопросы</li> </ul>
		<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять расчеты концентраций, доз содержания веществ в различных растворах и смесях, определять pH</li> <li>- оценивать направленность химических процессов</li> <li>- использовать источники справочной и научной химической информации для определения констант, характеризующих основные типы химических равновесий и процессов в живых системах</li> </ul>	<p>Для текущего контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ситуационные задачи</li> </ul> <p>Для промежуточной аттестации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ситуационные задачи</li> </ul>
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.3 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставленные возможности для приобретения новых знаний и навыков.	<p>Знает: основные физико-химические законы, научные понятия, термины</p>	<p>Для текущего контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Тестирование</li> <li>- Контрольные вопросы</li> </ul> <p>Для промежуточной аттестации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Тестирование</li> <li>- Контрольные вопросы</li> </ul>
		<p>Умеет: использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия, термины при решении ситуационных и профессиональных задач, связанных с направленностью химических процессов, с оценкой возможных химических превращений, с количественными расчетами основных параметров химических реакций.</p>	<p>Для текущего контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ситуационные задачи</li> </ul> <p>Для промежуточной аттестации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ситуационные задачи</li> </ul>

<b>Код и наименование общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Индикаторы достижения общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Результаты обучения (показатели оценивания)</b>	<b>Оценочные средства, проверяющие результаты обучения</b>
ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.2 Использует информационные технологии при решении медико-биологических задач	Знает: - основные термодинамические, кинетические параметры - способы выражения концентрации растворов - основные типы химических равновесий и их количественную характеристику	Для текущего контроля: – Тестирование – Контрольные вопросы Для промежуточной аттестации – Тестирование – Контрольные вопросы
		Умеет: - выполнять расчеты основных физико-химических параметров с использованием информационных технологий	Для текущего контроля: – Ситуационные задачи – Отчет по ЛР Для промежуточной аттестации – Ситуационные задачи

<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения профессиональной компетенции</b>	<b>Результаты обучения (показатели оценивания)</b>	<b>Оценочные средства*, проверяющие результаты обучения</b>
ПК-6. способность к проведению анализа научной литературы и публичному представлению медицинской информации	ПК-6.1 Умеет работать с научной и справочной литературой, электронными научными базами (платформами) и владеет современными технологиями поиска научной информации	Знает: - основные параметры, характеризующие кислотно-основные, окислительно-восстановительные свойства природных соединений. - основные параметры, характеризующие реакции комплексообразования и гетерогенные равновесия	Для текущего контроля: – Тестирование – Контрольные вопросы Для промежуточной аттестации – Тестирование – Контрольные вопросы
		Умеет: - оценить способность веществ вступать в протолитические, гетерогенные, лигандообменные, окислительно-восстановительные реакции на основании справочной литературы.	Для текущего контроля: – Ситуационные задачи – Отчет по ЛР Для промежуточной аттестации – Ситуационные задачи

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

##### 4.1 Объем дисциплины в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную внеаудиторную работу обучающихся

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	Курс – 1
		семестр - 1
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	76	76
Из них:		
Занятия лекционного типа	24	24
Занятия семинарского типа	52	52
<b>Самостоятельная внеаудиторная работа (всего)</b>	41	41
Промежуточная аттестация – зачет с оценкой	27	27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>часы</b>	144
	<b>зач.ед.</b>	4
Из них на практическую подготовку*	16	16

\**Практическая подготовка (ПП)* - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

##### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

Наименование разделов дисциплины	Контактная работа, академ. ч				Самостоятельная внеаудиторная работа	Всего	Из них на практическую подготовку
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа					
		Практическое занятие	Лабораторный практикум	Круглый стол			
<b>Курс- 1 семестр - 1</b>							
<b>Раздел 1. Общая химия.</b>	12	14	10	2	21	59	8
<b>Раздел 2 Биорганическая химия.</b>	12	16	8	2	20	58	8
<b>Итого за семестр</b>	24	32	16	4	41	117	16
<b>Зачет с оценкой</b>						27	
<b>ИТОГО</b>						144	16

\**Практическая подготовка (ПП)* - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

#### 4.3 Тематический план занятий лекционного типа (по семестрам)

№ п/п	Наименование темы занятия	Часы	Краткое содержание занятия	Перечень индикаторов достижения компетенций, формируемых в процессе освоения темы	Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия*	Оценочные средства для текущего контроля **
<b>Курс- 1 семестр - 1</b>						
<b>Раздел 1 Общая химия</b>						
1.	Тема 1.1. Основы химической термодинамики и биоэнергетики, и химической кинетики.	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первый закон термодинамики.</li> <li>2. Термохимические уравнения. Закон Гесса.</li> <li>3. Применение I закона термодинамики к биосистемам.</li> <li>4. Самопроизвольные и несамопроизвольные реакции.</li> <li>5. Энтропия. Второй закон термодинамики.</li> <li>6. Свободная энергия Гиббса</li> <li>7. Эндэргонические и экзэргонические процессы в организме.</li> <li>8. Термодинамика состояния равновесия.</li> <li>9. Константа химического равновесия. Принцип смещения химического равновесия.</li> </ol>	УК-1.1 УК-6.3	Мультимедийное оборудование, презентации	ТЗ КВ
2.	Тема 1.2. Растворы. Протолитические равновесия и процессы.	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Элементы теории электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты.</li> <li>2. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда.</li> <li>3. Ионное произведение воды и водородный показатель.</li> <li>4. Кислотно—основные буферные системы, состав, классификация, механизм буферного действия, рН.</li> <li>5. Буферные системы крови, их состав, зона буферного действия и взаимодействие.</li> </ol>	УК-1.1 УК-6.3	Мультимедийное оборудование, презентации	ТЗ КВ
3.	Тема 1.3. Лиганднообменные равновесия. Гетерогенные	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комплексные (координационные) соединения.</li> <li>2. Элементы теории химической координационной</li> </ol>	ТЗ КВ	Мультимедийное оборудование,	ТЗ КВ



	равновесия.		<p>связи.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Классификация и номенклатура комплексов, их изомерия. Диссоциация комплексов в растворах, константа нестойкости, принцип мягких и жестких кислот и оснований.</li> <li>4. Особенности строения биологических комплексов, гемоглобин.</li> <li>5. Условия образования осадков.</li> <li>6. Факторы, влияющие на образование малорастворимых соединений.</li> <li>7. Гетерогенные равновесия в живых системах</li> </ol>		презентации	
8.	Тема 1.4. Окислительно—восстановительные равновесия.	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Окислительно—восстановительные реакции.</li> <li>2. Электрохимическая работа, ЭДС, направление окислительно-восстановительной реакции.</li> <li>3. Возникновение двойного электрического слоя. Виды электрических потенциалов.</li> <li>4. Электродные процессы. Стандартный электродный потенциал и уравнение Нернста.</li> <li>5. Потенциометрия.</li> <li>6. Хлорсеребряный электрод сравнения, электроды, стеклянный рН электрод.</li> </ol>	УК-1.1 УК-6.3	Мультимедийное оборудование, презентации	ТЗ КВ
9.	Тема 1.5. Физико-химические основы поверхностных явлений.	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поверхностные явления, свободная поверхностная энергия, поверхностное натяжение, поверхностная активность.</li> <li>2. Сорбция.</li> <li>3. Абсорбция и адсорбция.</li> <li>4. Адсорбция на неподвижной поверхности раздела фаз.</li> <li>5. Хемосорбция и физическая сорбция.</li> <li>6. Адсорбция паров и газов. Изотерма Ленгмюра.</li> <li>7. Молекулярная и ионная адсорбция из растворов. Правило Панетта-Фаянса.</li> <li>8. ПАВ и механизм моющего действия.</li> <li>9. Хроматография.</li> <li>10. Применение адсорбционных процессов в медицине</li> </ol>	УК-1.1 УК-6.3	Мультимедийное оборудование, презентации	ТЗ КВ

10.	Тема 1.6. Физико-химические основы дисперсных систем.	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дисперсные системы, классификация.</li> <li>2. Особенности строения коллоидной частицы.</li> <li>3. Гидрофобные и гидрофильные коллоиды, их устойчивость и коагуляция.</li> <li>4. Способы получения и очистки, диализ.</li> <li>5. Молекулярно-кинетические свойства, электрокинетические явления, электрофорез.</li> <li>6. Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем</li> <li>7. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма.</li> </ol>	УК-1.1 УК-6.3	Мультимедийное оборудование, презентации	ТЗ КВ
<b>Раздел 2 Биоорганическая химия.</b>						
11.	Тема 2.1 Основные законы и понятия биоорганической химии.	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.</li> <li>2. Классификация основных классов органических соединений.</li> <li>3. Изомерия как фактор многообразия органических соединений. Виды изомерии: структурная и пространственная (стереоизомерия).</li> <li>4. Пространственная изомерия. Энантиомерия и диастереомерия окси- и аминокислот, углеводов моносахаридов.</li> <li>5. Конформационная (поворотная) и геометрическая (цис-/транс) изомерия.</li> <li>6. Таутомерия: кето-енольная, лактим-лактаменная, цикло-цепная.</li> <li>7. Связь пространственного строения с биологической активностью органических веществ: L- и D-аминокислот, белков, полисахаридов (крахмал и клетчатка)</li> <li>8. Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью. Особенности их химического поведения. Нахождение в природе и биологическая роль.</li> <li>9. Взаимное влияние атомов в органических</li> </ol>	УК-1.1 УК-6.3	Мультимедийное оборудование, презентации	ТЗ КВ

			<p>молекулах. Поляризация связей.</p> <p>10. Электронные эффекты: индуктивный и мезомерный. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.</p>			
12.	Тема 2.2. Реакционная способность основных классов биоорганических соединений.	2	<p>1. Виды разрыва связи в молекуле реагента: гомолитический (гомолиз) и гетеролитический (гетеролиз). Условия гомолиза и гетеролиза. Понятие о свободных радикалах, электрофилах и нуклеофилах.</p> <p>2. Классификация реакций</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по механизму: радикальные и ионные (электрофильные и нуклеофильные);</li> <li>- по направлению реакций: замещение (S), отщепление (E), присоединение (A), изомеризации (перегруппировки), окислительно-восстановительные.</li> </ul> <p>3. Основные типы реакций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- радикального замещения (<math>S_R</math>) алканов;</li> <li>- электрофильного присоединения (<math>A_E</math>) алкенов;</li> <li>- электрофильного замещения (<math>S_E</math>) ароматических соединений;</li> <li>- нуклеофильного присоединения (<math>A_N</math>) альдегидов и кетонов;</li> <li>- нуклеофильного замещения (<math>S_N</math>) спиртов и карбоновых кислот.</li> </ul>	УК-1.1 УК-6.3	Мультимедийное оборудование, презентации	ТЗ КВ
13.	Тема 2.3. Поли – и гетерофункциональные органические соединения.	2	<p>1. Поли – и гетерофункциональные соединения</p> <p>2. .Окси-и оксокислоты.</p> <p>3. Оптическая изомерия. Особенности строения и специфические химические свойства.</p> <p>4. Состав «кетонных тел». Их медико-биологическое значение.</p> <p>5. Липиды особенности строения и свойства (омыляемые и неомыляемые липиды).</p>	УК-1.1 УК-6.3	Мультимедийное оборудование, презентации	ТЗ КВ
14.	Тема 2.4. Аминокислоты.	2	1. Строение, прототропная таутомерия,	УК-1.1	Мультимедийное	ТЗ

	Пептиды. Белки .		<p>классификация <math>\alpha</math> - аминокислот.</p> <p>2. Кислотно-основные, комплексообразующие, электрофильно-нуклеофильные, окислительно-восстановительные свойства <math>\alpha</math> -аминокислот.</p> <p>3. Строение, структура и свойства пептидов.</p> <p>4. Строение, структура и свойства белков и их водных растворов..</p>	УК-6.3	оборудование, презентации	КВ
15.	Тема 2.5. Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	2	<p>1. Строение, классификация, номенклатура, изомерия моносахаридов.</p> <p>2. Химические свойства: окислительно-восстановительные реакции, образование сложных и простых эфиров. ( глкозидов).</p> <p>3. Углеводы. Олиго- и полисахариды.</p> <p>4. Редуцирующие и нередуцирующие дисахариды.</p> <p>5. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Строение. Связи. Биологическая роль.</p> <p>6. Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, гликопротеины.</p>	УК-1.1 УК-6.3	Мультимедийное оборудование, презентации	ТЗ КВ
16.	Тема 2.6. Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	2	<p>1. Пятичленные гетероциклические соединения с одним и двумя гетероатомами. Пиррол, фуран, тиофен, диазолы.</p> <p>2. Шестичленные гетероциклические соединения. Пиридин. Никотиновая кислота и ее амид как основа структуры кофермента НАД+. Пиримидин и его производные: урацил, тимин, цитозин как структурные составляющие нуклеиновых кислот.</p> <p>3. Конденсированные гетероциклические соединения. Пуридин и его производные: аденин и гуанин как структурные составляющие нуклеиновых кислот.</p> <p>4. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Номенклатура. Строение.</p> <p>5. Нуклеиновые кислоты. Химический состав РНК и ДНК.</p>	УК-1.1 УК-6.3	Мультимедийное оборудование, презентации	ТЗ КВ

			6. Первичная и вторичная структура ДНК. Комплементарные азотистые основания. Правило Чаргаффа			
	<b>Всего за семестр</b>	24				

\* **Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия:** мультимедийная аппаратура, видеоаппаратура, интерактивная доска, презентации, видеофильмы, таблицы, плакаты, макеты, модели, приборы, аппараты, раздаточный материал и др.

\*\* **Оценочные средства:** КВ-контрольные вопросы, ТЗ-тестовые задания.

Каждая тема лекции имеет задания для текущего контроля (тестовые задания, контрольные вопросы и др.), которые размещены на образовательном портале <https://moodle.almazovcentre.ru/course/view.php?id=77>

#### 4.4 Тематический план занятий семинарского типа (по семестрам)

№ темы	Форма проведения занятия семинарского типа*	Наименование темы занятия	Часы	Краткое содержание занятия	Перечень индикаторов достижения компетенций, формируемых в процессе освоения темы	Оценочные средства для текущего контроля **
<b>Курс- 1 семестр - 1</b>						
<b>Раздел 1 Общая химия</b>						
Тема 1.1	практическое занятие	Основы химической термодинамики и биоэнергетики.	2 из них на ПП – 1	Решение ситуационных задач на тему: 1. Термохимические расчеты. 2. Определение калорийности питательных веществ. 3. Применение термодинамики к живым системам.  ПП: Энергетические характеристики химических и биохимических процессов в организме. Определение калорийности питательных веществ.	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ
Тема 1.1	практическое занятие	Основы химической кинетики	2 из них на ПП -	Решение ситуационных задач на тему: 1. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ

			0,5	<p>2. Катализ.</p> <p>3. Состояние химического равновесия.</p> <p>ПП: Особенности действия ферментов как катализаторов биохимических процессов</p>		
Тема 1.2	практическое занятие	Растворы.	2 из них на ПП - 1	<p>Решение ситуационных задач на тему:</p> <p>1. Способы выражения концентрации растворов.</p> <p>4. Коллигативные свойства растворов.</p> <p>ПП: Количественная характеристика важнейших биологически активных систем (кровь, лимфа, моча и т.д.), необходимая для диагностики, лечения, исследования.</p>	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ
Тема 1.2	практическое занятие	Протолитические равновесия и процессы.	2 из них на ПП - 1	<p>Решение ситуационных задач на тему:</p> <p>1. Ионное произведение воды, водородный показатель.</p> <p>2. Расчет рН рстворов сильных и слабых электролитов.</p> <p>3. Кислотно-основные буферные системы, их состав, классификация, механизм буферного действия, расчет рН.</p> <p>ПП : Кислотность биологических жидкостей – один из важных параметров, влияющих на функционирование организма.</p>	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ
Тема 1.2	лабораторный практикум		4 из них на ПП - 1	<p>1. Метод кислотно-основного титрования.</p> <p>2. Определение кислотности биологической жидкости.</p> <p>ПП: Определение кислотности физиологических жидкостей (кровь, желудочный сок, моча и т.д.) относится к числу анализов, выполняемых с целью диагностики заболеваний и контроля за ходом лечения.</p>	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ ОЛР (Отчет по ЛР)
Тема 1.3	лабораторный практикум	Лиганднообменные равновесия.	2 из них на ПП - 0,5	<p>1. Координационные соединения (комплексы). Их строение, особенности химической связи, диссоциация в растворах, константа нестойкости.</p> <p>2. Качественный анализ биогенных</p>	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ

				элементов. 3. Решение ситуационных задач. ПП6 Комплексообразующие свойства миоглобина, гемоглобина, цитохромов в функционировании организма.		
Тема 1.3	лабораторный практикум	Гетерогенные равновесия.	2 из них на ПП - 0,5	1. Условия образования осадков. Константа растворимости. Факторы, влияющие на растворимость малорастворимых соединений 2. Решение ситуационных задач. 3. Качественный анализ биогенных элементов. ПП: Гетерогенные процессы, протекающие при образовании костной ткани, различного вида камней при почечной и мочекаменной болезнях.	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ
Тема 1.4	практическое занятие	Окислительно—восстановительные реакции.	2 из них на ПП - 0,5	Решение ситуационных задач на тему: 1. Окислительно-восстановительные реакции. 2. Метод полуреакций. 3. Направление окислительно-восстановительной реакции. 4. Стандартный электродный потенциал и уравнение Нернста. ПП: Роль окислительно-восстановительных процессов в снабжении организма энергией и метаболитами в регуляторных механизмах жизнедеятельности.	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ
Тема 1.4	лабораторный практикум	Окислительно—восстановительные равновесия.	2 из них на ПП - 0,5	1. Гальванический элемент. 2. Потенциометрия, хлорсеребряный электрод сравнения, индикаторные электроды, стеклянный рН электрод. 3. Потенциометрическое титрование биологических жидкостей. ПП: Ионоселективные электроды в медицинской диагностике.	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ ОЛР (Отчет по ЛР)
Тема 1.5	практическое занятие	Физико-химические основы поверхностных явлений.	2 из них на ПП -	1. Решение ситуационных задач на тему: Адсорбция и абсорбция. 2. Основы хроматографического метода	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ

			0,5	анализа. ПП: Использование хроматографии, как метода идентификации веществ, при решении исследовательских, диагностических, клинических задач.		
Тема 1.6	практическое занятие	Физико-химические основы дисперсных систем.	2 из них на ПП - 1	Решение ситуационных задач на тему: 1. Химия дисперсных систем. 2. Коллоидные растворы. ПП: Методы очистки коллоидных растворов, используемые в медицине и фармации для диагностических и терапевтических целей. Процессы, аналогичные коагуляции, происходящие в организме, для диагностики заболеваний и контроля за ходом лечения.	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ
Тема 1.1 – 1.6	круглый стол	Итоговое занятие по общей химии	2	Обсуждение основных понятий и законов общей химии, характеризующих основные типы химических равновесий и процессов в живых системах.	ОПК-10.2 ПК – 6.1	КВ СЗ
<b>Раздел 2 Биоорганическая химия.</b>						
Тема 2.1	практическое занятие	Основные законы и понятия биоорганической химии.	4	Решение ситуационных задач на тему: 1. Классификация, номенклатура, изомерия органических соединений. 2. Электронные эффекты заместителей. 3. Стереохимические основы строения молекул органических соединений.	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ
Тема 2.2	лабораторный практикум	Реакционная способность основных классов биоорганических соединений.	4 из них на ПП - 1	1. Реакционная способность углеводов, спиртов, фенолов, тиолов, аминов, карбоновых кислот и их производных. 2. Качественные реакции основных классов биоорганических соединений.	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ
Тема 2.3	лабораторный практикум	Окси- и оксокислоты	2 из них на ПП - 1	1. Окси- и оксокислоты - важнейшие метаболиты и лекарственные препараты. Структура. Номенклатура. Химические свойства. 2. Качественные реакции. ПП: основные метаболиты –	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ



				гетерофункциональные соединения. Оптическая активность и изомерия природных соединений (биорегуляторов и лекарств). Связь биологической активности с пространственным строением.		
Тема 2.3	практическое занятие	Липиды	2 из них на ПП - 1	Решение ситуационных задач на тему: Липиды особенности строения и свойства (омыляемые и неомыляемые липиды). ПП: Пероксидное окисление липидов - один из наиболее важных окислительных процессов в организме.	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ
Тема 2.4	практическое занятие	Аминокислоты	2 из них на ПП - 1	Решение ситуационных задач на тему: 1. Аминокислоты. Классификация. Оптическая изомерия. 2. Свойства аминокислот: амфотерность, образование биполярных ионов. Аналитические методы определения аминокислот.  ПП: Биологически важные химические реакции аминокислот в функционировании организма и диагностики заболеваний.	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ
Тема 2.4	практическое занятие	Пептиды и белки	2 из них на ПП - 1	Решение ситуационных задач на тему: 1. Пептиды и белки. 2. Характеристика физико-химических свойства пептидов: суммарный заряд молекул и его зависимость от значения рН среды, изоэлектрическая точка, растворимость в воде.  ПП: Структуры и функций белков, механизм их	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ

				участия в важнейших процессах жизнедеятельности организма и в понимании молекулярных основ патогенеза многих болезней.		
Тема 2.5	практическое занятие	Углеводы. Моносахариды	2	Решение ситуационных задач на тему: 1. Углеводы. Моносахариды. Классификация. Номенклатура. 2. Изомерия: пространственная, цикло-цепная таутомерия. 3. Химические свойства: окислительно-восстановительные реакции, образование сложных и простых эфиров, гликозидов. Эпимеризация.	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ
Тема 2.5	лабораторный практикум	Олиго- и полисахариды.	2 из них на ПП - 1	1. Олиго- и полисахариды. Редуцирующие и нередуцирующие дисахариды. 2. Гомополисахариды. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза (клетчатка). Строение. Химические связи. Взаимосвязь строения и биологических функций. 3. Гетерополисахариды. Гепарин. Гиалурионовая кислота. Хондроитинсерная кислота. Строение. Биологическая роль. 4. Исследование основных физико-химических свойств углеводов. ПП: Углеводы как источник энергии в метаболических процессах.	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ
Тема 2.6	практическое занятие	Гетероциклические соединения.	2 из них на ПП - 1	Решение ситуационных задач на тему: 1. Пятичленные гетероциклы с 1 гетероатомом: пиррол, фуран, тиофен. Строение. Биологическое значение. 2. Шестичленные гетероциклы. Пиридин. Никотиновая кислота и ее амид (Vit. PP)	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ

				<p>как основа структуры кофермента НАД +.</p> <p>3. Пиримидин и его производные (урацил, тимин, цитозин), пурин и его производные (аденин и гуанин) как структурные составляющие нуклеиновых кислот. Лактим-лактаманная таутомерия азотистых оснований.</p> <p>ПП: Производные гетероциклических соединений, выступающих в роли витаминов, коферментов, лекарственных препаратов.</p>		
Тема 2.6	практическое занятие	Нуклеиновые кислоты.	2 из них на ПП - 1	<p>Решение ситуационных задач на тему:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Номенклатура. Строение. Нуклеиновые кислоты.</li> <li>2. Химический состав РНК и ДНК. Первичная и вторичная структура РНК и ДНК. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры ДНК.</li> <li>3. Комплементарные азотистые основания. Правило Чаргаффа.</li> <li>4. Понятие о нуклеопротеинах.</li> </ol> <p>ПП: Роль нуклеиновых кислот в передаче генетической информации и управлении процессом биосинтеза белка.</p>	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ
Тема 2.1 - 2.6	круглый стол	Итоговое занятие по биоорганической химии.	2	Обсуждение основных закономерностей в строении и свойствах основных классов биоорганических соединений и их роли в жизнедеятельности организма	ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ СЗ
<b>Всего за семестр</b>			52 из			

	них на ПП - 16			
--	----------------------	--	--	--

\* **Формы проведения занятий семинарского типа:** семинар, семинар-практикум, вебинар-семинар, коллоквиум, лабораторная работа, лабораторный практикум, симуляционное занятие, симуляционный практикум, клиническое занятие, практическое занятие, научно-практическое занятие, круглый стол, мастер-класс.

\*\* **Оценочные средства:** КВ-контрольные вопросы, КЗ-контрольные задания, ТЗ-тестовые задания, СЗ-ситуационные задачи, ПН-практические навыки, Д-устный доклад, Р- реферат, П-презентация и др.

\*\*\***Практическая подготовка (ПП)** - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

#### 4.5 Содержание внеаудиторной самостоятельной работы

№ п/п	Темы дисциплины	Количество часов	Содержание самостоятельной работы	Перечень индикаторов достижения компетенций, формируемых в процессе освоения темы	Оценочные средства* для текущего контроля
<b>1.</b>	<b>Раздел 1 Общая химия</b>				
1.	Тема 1.1. Основы химической термодинамики и биоэнергетики, и химической кинетики.	4	Проработка лекционного материала Работа с тестами и вопросами для самопроверки Решение ситуационных задач	УК-1.1 УК-6.3  ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ КВ СЗ
2.	Тема 1.2. Растворы. Протолитические равновесия и процессы.	5	Проработка лекционного материала Работа с тестами и вопросами для самопроверки Решение ситуационных задач	УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ КВ СЗ
3.	Тема 1.3. Лиганднообменные равновесия. Гетерогенные равновесия.	4	Проработка лекционного материала Работа с тестами и вопросами для самопроверки Решение ситуационных задач	УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ КВ СЗ
4.	Тема 1.4. Окислительно—восстановительные равновесия.	4	Проработка лекционного материала Работа с тестами и вопросами для самопроверки Решение ситуационных задач	УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ КВ СЗ
5.	Тема 1.5. Физико-химические основы поверхностных явлений.	2	Проработка лекционного материала Работа с тестами и вопросами для самопроверки Решение ситуационных задач	УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ КВ СЗ
6.	Тема 1.6. Физико-химические основы дисперсных систем.	2	Проработка лекционного материала Работа с тестами и вопросами для самопроверки	УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ КВ СЗ

			Решение ситуационных задач		
<b>2.</b>	<b>Раздел 2 Биоорганическая химия</b>				
	Тема 2.1 Основные законы и понятия биоорганической химии.	4	Проработка лекционного материала Работа с тестами и вопросами для самопроверки Решение ситуационных задач	УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ КВ СЗ
	Тема 2.2. Реакционная способность основных классов биоорганических соединений.	4	Проработка лекционного материала Работа с тестами и вопросами для самопроверки Решение ситуационных задач	УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ КВ СЗ
	Тема 2.3. Поли – и гетерофункциональные органические соединения.	3	Проработка лекционного материала Работа с тестами и вопросами для самопроверки Решение ситуационных задач	УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ КВ СЗ
	Тема 2.4. Аминокислоты. Пептиды. Белки .	3	Проработка лекционного материала Работа с тестами и вопросами для самопроверки Решение ситуационных задач	УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ КВ СЗ
	Тема 2.5. Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	3	Проработка лекционного материала Работа с тестами и вопросами для самопроверки Решение ситуационных задач	УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ КВ СЗ
	Тема 2.6. Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	3	Проработка лекционного материала Работа с тестами и вопросами для самопроверки Решение ситуационных задач	УК-1.1 УК-6.3 ОПК-10.2 ПК – 6.1	ТЗ КВ СЗ
	Всего:	41			

*\*Оценочные средства: КВ-контрольные вопросы, КЗ-контрольные задания, ТЗ-тестовые задания, СЗ-ситуационные задачи, ПН-практические навыки, Д-устный доклад, Р- реферат, П-презентация и др.*

**Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины:**

1. Традиционные образовательные технологии
2. Дистанционные образовательные технологии, в том числе с возможностью синхронного и асинхронного взаимодействия посредством сети Интернет»
3. Информационные технологии (база с электронной библиотекой/методические материалы по дисциплине в системе MOODLE/тестирование в системе MOODLE и др.)
4. Технологии активного обучения (инновационные)
5. Технологии группового обучения

**5. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ****5.1 Оценка проверки формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле, включая самостоятельную работу:**

Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочных средств * для проверки формирования индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Проводит критический анализ проблемной ситуации и формулирует оценочные суждения	ТЗ КВ
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.3 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставленные возможности для приобретения новых знаний и навыков.	ТЗ КВ
ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.2 Использует информационные технологии при решении медико-биологических задач	ТЗ СЗ ОЛР
ПК-6. способность к проведению анализа научной литературы и публичному представлению медицинской информации	ПК-6.1 Умеет работать с научной и справочной литературой, электронными научными базами (платформами) и владеет современными технологиями поиска научной информации	ТЗ СЗ ОЛР

*\*Оценочные средства: КВ-контрольные вопросы, ТЗ-тестовые задания, СЗ-ситуационные задачи, ОЛР – отчет по лабораторной работе.*

**5.2 Оценка проверки формирования компетенций по дисциплине при промежуточной аттестации:**

Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочных средств* для проверки формирования индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять	УК-1.1 Проводит критический	ТЗ

критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	анализ проблемной ситуации и формулирует оценочные суждения	КВ
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.3 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставленные возможности для приобретения новых знаний и навыков.	ТЗ КВ
ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.2 Использует информационные технологии при решении медико-биологических задач	ТЗ СЗ
ПК-6. способность к проведению анализа научной литературы и публичному представлению медицинской информации	ПК-6.1 Умеет работать с научной и справочной литературой, электронными научными базами (платформами) и владеет современными технологиями поиска научной информации	ТЗ СЗ

*\*Оценочные средства: КВ-контрольные вопросы, ТЗ-тестовые задания, СЗ-ситуационные задачи.*

### **Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет с оценкой.**

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, не имеющие задолженностей по занятиям лекционного и семинарского типа и внеаудиторной самостоятельной работе.

### **Этапы проведения промежуточной аттестации:**

Промежуточная аттестация проводится в два этапа:

1 этап – компьютерное тестирование по случайной выборке 40 заданий (задания из каждой темы). Тестовая база содержит 300 заданий. Время на выполнение тестового задания 50 минут. Минимальное количество баллов для получения оценки – 28 (не менее 70% правильных ответов).

2 этап – собеседование по билетам (билет содержит 1 контрольный вопрос и 1 ситуационную задачу). Время на подготовку 20 мин.

Студент допускается к следующему этапу после успешного завершения 1 этапа

### **Типовые оценочные средства для проверки формирования компетенций:**

<b>Оценочное средство*</b>	<b>Типовое задание с эталоном ответа</b>	<b>Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенции</b>
ТЗ	<b>Типовое тестовое задание</b> Выберите правильный ответ <i>Титр раствора – это:</i> 1) масса растворенного вещества в 100 г раствора 2) количество растворенного вещества в 1 л раствора 3) масса растворенного вещества в 1 мл раствора 4) количество растворенного вещества в 1 кг	УК-1.1 УК-6.3



	<p><i>растворителя</i></p> <p><b>Ответ: 3)</b></p>	
КВ	<p><b>Типовой контрольный вопрос</b>  <i>Буферные растворы, их классификация, механизм буферного действия.</i></p> <p><b>Эталон ответа:</b></p> <p><b>Буферные растворы</b> – это системы, рН которых практически не меняется при добавлении к ним небольших количеств кислот или щелочей или при разведении.</p> <p><b>Классификация буферных систем</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кислотные – буферные системы, содержащие слабую кислоту и ее соль (ацетатная, бикарбонатная, фосфатная, белковая, гемоглобиновая).</li> <li>2. Основные – буферные системы, содержащие слабое основание и его соль (аммиачная).</li> <li>3. Буферные системы, представляющие собой ионы и молекулы амфолитов (белковая).</li> </ol> <p><b>Механизм буферного действия</b></p> <p>(на примере бикарбонатной буферной системы). При добавлении сильной кислоты:</p> $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{CO}_3$ $\text{Na}^+ + \text{HCO}_3^- + \text{H}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{CO}_3$ $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ <p>При добавлении сильного основания:</p> $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Na}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^- \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ <p>Таким образом, буферное действие раствора обусловлено смещением кислотно-основного равновесия за счет связывания добавляемых в раствор ионов <math>\text{H}^+</math> и <math>\text{OH}^-</math>. В результате реакций ионов <math>\text{H}^+</math> и <math>\text{OH}^-</math> и компонентов буферной системы образуются слабодиссоциирующие продукты.</p>	<p>УК-1.1 УК-6.3</p>
СЗ	<p><b>Типовая ситуационная задача</b>  <i>Вычислите концентрацию ионов Ag в 0,1 М растворе <math>[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_2</math>, содержащем в избытке 1,0 моль/л <math>\text{NH}_3</math>.</i></p> <p>Дано:  <math>[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3 = 0,1</math> моль/л  <math>c(\text{NH}_3) = 1,0</math> моль/л  <math>K_{\text{неуст.}} = 9,3 \times 10^{-8}</math>  <math>c(\text{Ag}^+) = ?</math></p> <p><b>Эталон решения:</b>  Уравнение диссоциации комплексного</p>	<p>ОПК-10.2 ПК – 6.1</p>

	<p>соединения в растворе:</p> $[Ag(NH_3)_2]NO_3 = [Ag(NH_3)_2]^+ + NO_3^- \quad (1)$ $[Ag(NH_3)_2]^+ = Ag^+ + 2NH_3^0 \quad (2)$ <p>В избытке <math>NH_3</math> равновесие (2) смещается влево и количеством <math>NH_3</math>, образующимся при диссоциации (2) можно пренебречь, т.е. считать <math>c(NH_3) = 1,0</math> моль/л.</p> $K_{неуст.} = c(Ag^+) c^2(NH_3^0) / c([Ag(NH_3)_2]^+)$ <p>Из того выражения находим концентрацию <math>Ag^+</math>:</p> $c(Ag^+) = K_{неуст.} \times c([Ag(NH_3)_2]^+) / c^2(NH_3^0) = 9,3 \times 10^{-8} \times 0,1 / 1^2 = 9,3 \times 10^{-9} \text{ моль/л}$ <p style="text-align: center;"><b>Ответ: <math>9,3 \times 10^{-9}</math> моль/л</b></p>	
--	--	--

*Оценочные средства: КВ-контрольные вопросы, ТЗ-тестовые задания, СЗ-ситуационные задачи.*

**Оценочные средства по дисциплине (приложение 1 к рабочей программе).**

## **6. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ**

В ИМО создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (далее - ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Электронные библиотеки обеспечивают доступ к профессиональным базам данных, справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам.

### **6.1 Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

#### **1. Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:**

Операционная система семейства Windows

Пакет OpenOffice

Пакет LibreOffice

Microsoft Office Standard 2016

NETOP Vision Classroom Management Software

Программы на платформе Moodle <http://moodle.almazovcentre.ru/>,

Образовательный портал ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России.

САБ «Ирбис 64» - система автоматизации библиотек. Электронный каталог АРМ «Читатель» и Web-Ирбис

#### **2. Профессиональные базы данных, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:**

Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU»

([www.medlib.ru](http://www.medlib.ru))

Электронная медицинская библиотека «Консультант врача» ([www.rosmedlib.ru](http://www.rosmedlib.ru))

Полнотекстовая база данных «ClinicalKey» ([www.clinicalkey.com](http://www.clinicalkey.com))

HTS The Biomedical & Life Sciences Collection – 2400 аудиовизуальных презентаций

([www.hstalks.com](http://www.hstalks.com))

Всемирная база данных статей в медицинских журналах PubMed

(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>)

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

#### **3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины:**

Поисковые системы Google, Rambler, Yandex

(<http://www.google.ru>; <http://www.rambler.ru>; <http://www.yandex.ru/>)

Мультимедийный словарь перевода слов онлайн Мультитран

(<http://www.multitrans.ru/>)

Университетская информационная система РОССИЯ

(<https://uisrussia.msu.ru/>)

Публикации ВОЗ на русском языке

(<http://www.who.int/publications/list/ru/>)

Международные руководства по медицине

(<https://www.guidelines.gov/>)

Единое окно доступа к образовательным ресурсам

(<http://window.edu.ru/>)

Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)

(<http://www.femb.ru/feml>)

Здравоохранение в России  
(www.mzsrrf.ru)  
Боль и ее лечение  
(www.painstudy.ru)  
US National Library of Medicine National Institutes of Health  
(www.pubmed.com)  
Российская медицинская ассоциация  
(www.rmj.ru)  
Министерство здравоохранения Российской Федерации  
(www.rosminzdrav.ru/ministry/inter)  
Российская государственная библиотека  
(www.rsl.ru)

## **6.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:**

### **Основная литература:**

1. Общая и неорганическая химия : учебник / Бабков А. В., Барабанова Т. И., Попков В. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970453919.html>
2. Общая химия с элементами биоорганической химии : учебник / О. В. Нестерова, И. Н. Аверцева, Д. А. Доброхотов, А. А. Прокопов, В. Ю. Решетняк, под ред. В. А. Попкова. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785001018681.html>
3. Биохимия: наглядный курс : Учебное пособие / Е . Г . Зезеров - М. : ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2019. - Текст : электронный // URL : <https://www.medlib.ru/library/library/books/32701>

### **Дополнительная литература:**

1. Биохимия (общая, медицинская и фармакологическая) : курс лекций : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Е . Г . Зезеров. – М. : МИА, 2014. - Текст : электронный // URL : <http://medlib.ru/library/library/books/829>
2. Биологическая химия: учебник / С.Е. Северин [и др.]. – М. : МИА, 2017. - Текст : электронный // URL : <http://medlib.ru/library/library/books/4056>
3. Общая, неорганическая и органическая химия : учебное пособие / А.В. Бабков, В.А. Попков. – М. : МИА, 2015. - Текст : электронный // URL : <http://medlib.ru/library/library/books/2768>
4. Общая химия : учебник / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970429563.html>

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Учебно-методические материалы\* для обучающихся

1. Михайлова Н.В., УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ОРГАНИЗАЦИИ АУДИТОРНОЙ РАБОТЫ И ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ. Общая химия Ч.1 [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Михайлова; ИМО ФГБУ "НМИЦ им. В. А. Алмазова" — Электрон. данные. — Санкт-Петербург, [2018]. — Режим доступа : <http://moodle.almazovcentre.ru/course/view.php?id=77> —Загл. с экрана.

2. Справочные материалы/ ИМО ФГБУ "НМИЦ им. В. А. Алмазова" — Электрон. данные. — Санкт-Петербург, [2018]. ]— Режим доступа : <http://moodle.almazovcentre.ru/course/view.php?id=77> —Загл. с экрана.

**7.2 Учебно-методические материалы\* для преподавателей** 1. Михайлова Н.В. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ Общая химия Ч.1 [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Михайлова; ИМО ФГБУ "НМИЦ им. В. А. Алмазова" — Электрон. данные. — Санкт-Петербург, [2018]. — Режим доступа : <http://moodle.almazovcentre.ru/course/view.php?id=77> —Загл. с экрана.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Химия» программы высшего образования - специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело Центр Алмазова располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебной дисциплиной.

Для проведения занятий по дисциплине «Химия» специальные помещения имеют материально-техническое и учебно-методическое обеспечение:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины (модуля). Лекционные занятия проводятся в соответствии с расписанием занятий.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практические занятия) - укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения для представления учебной информации. Практические занятия проводятся в соответствии с расписанием занятий на базе ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России.

Лаборатория – оснащена лабораторным оборудованием, техническими средствами обучения для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом к электронной информационно-образовательной среде организации.

Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы отражена в Справке о материально-техническом обеспечении основной образовательной программы высшего образования – программы специалитета.

## **9. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Состав научно-педагогических работников обеспечивающих осуществление образовательного процесса по дисциплине «Химия» соответствует требованиям ФГОС ВО – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело и отражен в Справке о кадровом обеспечении основной образовательной программы высшего образования.

## **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется кафедрой с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения рабочей программы дисциплины «Химия» инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - размещение в местах доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
  - возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

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

При освоении рабочей программы дисциплины обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средств обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.