

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра общей химии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
/Валишин Д.А.

« 25 » апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Уровень образования

Высшее – *Специалитет*

Специальность

06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика

Квалификация

Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения

Очная

Для приема: *2023*

Уфа – 2023

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО 3++ по специальности (направлению подготовки) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утвержденный приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации №973 от «12» августа 2020 г;
- 2) Учебный план по специальности (направлению подготовки) 06.05.01 - Биоинженерия и биоинформатика, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России от «25» апреля 2023г., протокол № У;
- 3) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №544н от «18» октября 2013 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования)»;
- 4) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №145н от «14» марта 2018 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области клинической лабораторной диагностики».

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры общей химии от «29» 03 2023г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой  Мещерякова С.А.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика от «21» 04 2023, протокол № 1.

Председатель УМС

по специальности 06.05.01
Биоинженерия и биоинформатика

 / Галимов Ш.Н.

Разработчики:

Мещерякова С.А., заведующий кафедрой общей химии, д.фарм.н., профессор,
Сафиулова Г.И., доцент кафедры общей химии, к.х.н., доцент

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины	6
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	6
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	7
3.	Содержание рабочей программы	9
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	9
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	9
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	10
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	10
3.5.	Название тем практических занятий, в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	11
3.6.	Лабораторный практикум	12
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	12
4.	Фонд оценочных материалов для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	14
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	14
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	22
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	24
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	24
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	25
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	26
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	26
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	26
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	28

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1,2 семестрах.

Цель освоения учебной дисциплины «Химия»: изучение законов и теорий химии, которые являются фундаментом для освоения других дисциплин, формирование системных знаний для понимания основных закономерностей взаимосвязи между строением и химическими свойствами вещества, протекания химических реакций, структурой химических соединений и их биологической активностью;

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Знает метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.	Знает основные законы химии, физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом уровнях
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации.	Умеет самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по химии, использовать информационные, библиографические ресурсы в решении задач при осуществлении профессиональной деятельности
	УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной	Владеет методами статистической обработки экспериментальных результатов физико-химических исследований; методикой оценки погрешностей физико-химических измерений; навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования

		возможности осуществления и направления протекания химических процессов; навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1. Знает способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	Знает способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации; основные типы химических равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, гетерогенные, лигандообменные, редокс, в процессах жизнедеятельности; механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма; электролитный баланс организма человека, коллигативные свойства растворов; строение и химические свойства основных классов биологически активных соединений; физико-химические методы анализа (титриметрический, электрохимический, хроматографический, вискозиметрический), физико-химические явления и закономерности, используемые в физической и коллоидной химии; основные начала термодинамики, термохимии, включая роль и значение термодинамических потенциалов, следствия из закона Гесса; химическое равновесие, способы расчета констант равновесия; кинетика химических реакций; катализ; физико-химические основы поверхностных явлений и дисперсных явлений.

	<p>ОПК-2.2. Владеет способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).</p>	<p>Владеет техникой проведения основных физико-химических экспериментов; техникой экспериментального определения рН растворов при помощи индикаторов и приборов; физико-химическими методами анализа веществ, образующих истинные растворы и дисперсные системы; навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем, навыками проведения научного исследования</p>
	<p>ОПК-2.3. Умеет использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).</p>	<p>Умеет пользоваться основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в химии; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; измерять физико-химические параметры растворов; рассчитывать термодинамические параметры, константы ионизации, концентрации растворов; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их</p>

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

В рамках освоения программы специалитета выпускники должны готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский.

2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

п/№	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Знает метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации. УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной	-	использовать современные теории и понятия для выявления фундаментальных связей между строением соединений и их физическими и химическими свойствами, применять общие и частные свойства соединений для понимания химизма процессов, а также химических основ действия различных веществ	Тесты, контрольные вопросы, ситуационные задачи
2.	ОПК-2. Способен использовать специализирован	ОПК-2.1. Знает способы использования специализированных	А/01.6 Общепедагогическая функция.	применять физико-химические методы для	Тесты, контрольные вопросы, ситуационные

	<p>ные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</p>	<p>знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей). ОПК-2.2. Владеет способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей). ОПК-2.3. Умеет использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).</p>	Обучение	<p>выяснения и доказательства свойств молекул различных соединений; на основе расчета термодинамических функций прогнозировать и моделировать протекание процессов; использовать основные приемы и методы физико-химических измерений; табулирования данных</p>	задачи
--	--	--	----------	---	--------

3. Содержание рабочей программы

3.1 Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
		1	2
		часов	часов
1	2	3	4
Контактная работа (всего), в том числе:	120/3,3	48	72
Лекции (Л)	36/1	14	22
Практические занятия (ПЗ),	84/2,3	34	50
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:	60/1,7	24	36
Подготовка к занятиям (ПЗ)	25	12	14
Подготовка к текущему контролю (ПТК)	25	12	14
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	10	-	8
Вид промежуточной аттестации	экзамен (Э)	-	36/1
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	216	144
	ЗЕТ	6	4

3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотношенных с ними тем разделов дисциплины

№п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1 ОПК-2	Учение о растворах	Растворы. Титриметрический анализ Коллигативные свойства растворов. Протолитические равновесия в воде. Гидролиз. Буферные растворы. Гетерогенные равновесия. Комплексные соединения
2.	УК-1 ОПК-2	Элементы химической термодинамики, кинетики и равновесия.	Химическая термодинамика. Химическое равновесие. Химическая кинетика. Электрохимия. Контрольная работа по модулю №2
3.	УК-1 ОПК-2	Физическая химия	Физико-химия поверхностных явлений. Получение и свойства коллоидных растворов. Свойства растворов высокомолекулярных соединений Контрольная работа по модулю № 3.
4.	УК-1 ОПК-2	Основы биоорганической химии	Теоретические основы биоорганической химии. Биологически важные реакции карбонильных соединений. Карбоновые кислоты и их производные. Гетерофункциональные органические соединения. Контрольная работа по модулю № 4.
5.	УК-1 ОПК-2	Биоорганические соединения как метаболиты и	Аминокислоты и белки. Углеводы. Гетероциклические соединения.

	регуляторы метаболизма	Нуклеиновые кислоты. Липиды. Контрольная работа по модулю № 5.
--	------------------------	--

3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	1	Учение о растворах	8	-	20	13	40	Тестирование, устный опрос, решение ситуационных задач, контрольная работа
2.	1	Элементы химической термодинамики, кинетики и равновесия.	6	-	14	11	30	Тестирование, устный опрос, решение ситуационных задач, контрольная работа
3.	2	Физическая химия	6	-	13	10	33	Тестирование, устный опрос, решение ситуационных задач, контрольная работа
4.	2	Основы биорганической химии	6	-	14	9	29	Тестирование, устный опрос, решение ситуационных задач, контрольная работа
5.	2	Биоорганические соединения как метаболиты и регуляторы метаболизма	10	-	23	17	48	Тестирование, устный опрос, решение ситуационных задач, контрольная работа
		ИТОГО:	36	-	84	56	180	

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестры	Семестры
		1	2
1.	Растворы. Коллигативные свойства.	2	
2.	Ионные равновесия в растворах электролитов. Гидролиз.	2	
3.	Гетерогенные равновесия. Буферные растворы.	2	
4.	Комплексные соединения.	2	
5.	Химическая термодинамика и биоэнергетика.	2	
6.	Химическое равновесие. Химическая кинетика. Катализ.	2	
7.	Электрохимические процессы.	2	
8.	Физико-химия поверхностных явлений.		2
9.	Дисперсные системы.		2
10.	Высокомолекулярные соединения и их растворы.		2
11.	Теоретические основы биорганической химии.		2
12.	Биологически важные реакции карбонильных соединений. Карбоновые кислоты и их производные.		2
13.	Гетерофункциональные органические соединения. Основные классы и особенности реакционной способности.		2
14.	α -Аминокислоты. Пептиды. Белки.		2
15.	Углеводы (моно-, ди- и полисахариды).		2
16.	Биологически активные гетероциклические соединения.		2
17.	Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.		2
18.	Омыляемые и неомыляемые липиды.		2
	Итого	14	22

3.5. Название тем практических занятий в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

№ п/п	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Семестры	Семестры
		1	2
1.	Растворы. Титриметрический анализ	3	
2.	Коллигативные свойства растворов.	3	

3.	Протолитические равновесия в воде. Гидролиз.	3	
4.	Буферные растворы.	3	
5.	Гетерогенные равновесия.	3	
6.	Комплексные соединения	3	
7.	Контрольная работа по модулю №1.	2	
8.	Химическая термодинамика.	3	
9.	Химическое равновесие.	3	
10.	Химическая кинетика.	3	
11.	Электрохимия.	3	
12.	Контрольная работа по модулю №2	2	
13.	Физико-химия поверхностных явлений.		3
14.	Получение и свойства коллоидных растворов.		3
15.	Свойства растворов высокомолекулярных соединений		3
16.	Контрольная работа по модулю № 3.		4
17.	Теоретические основы биорганической химии.		4
18.	Биологически важные реакции карбонильных соединений.		3
19.	Карбоновые кислоты и их производные.		3
20.	Гетерофункциональные органические соединения.		4
21.	Контрольная работа по модулю № 4.		4
22.	Аминокислоты и белки.		3
23.	Углеводы.		3
24.	Гетероциклические соединения.		3
25.	Нуклеиновые кислоты.		3
26.	Липиды.		3
27.	Контрольная работа по модулю № 5.		4
	Итого	48	50

3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом.

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1. Виды СРО (АУДИТОРНАЯ РАБОТА) НЕ ПРЕДУСМОТРЕНА

3.7.2. Виды СРО (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	1	Основы количественного анализа.	Подготовка к практическим занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций.	3
2.	1	Теории растворов электролитов.	Подготовка к практическим	3

		Роль воды и растворов в жизнедеятельности.	занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций.	
3.	1	Общая, активная и потенциальная кислотность биосистем. Расчет pH протолитических систем.	Подготовка к практическим занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций.	3
4.	1	Реакции осаждения и растворения.	Подготовка к практическим занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций.	2
5.	1	Лигандобменные равновесия и процессы.	Подготовка к практическим занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций.	2
6.	1	Биоэнергетика.	Подготовка к практическим занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций.	2
7.	1	Биокатализ.	Подготовка к практическим занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций.	3
8.	1	Электрическая проводимость растворов.	Подготовка к практическим занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций.	3
9.	1	Редокс-процессы. Потенциометрия.	Подготовка к практическим занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций.	3
10.	2	Хроматография.	Подготовка к практическим занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций.	2
11.	2	Дисперсные системы.	Подготовка к практическим занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций.	3
12.	2	Ультрамикрорегетерогенные системы.	Подготовка к практическим занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций.	2
13.	2	Физическая химия биополимеров и их растворов.	Подготовка к практическим занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций.	3
14.	2	Стереоизомерия органических соединений.	Подготовка к практическим занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций.	3
15.	2	Функциональные производные угольной и сульфоновых кислот, и их медико-биологическое значение.	Подготовка к практическим занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций.	3
16.	2	Гетерофункциональные производные бензола как лекарственные средства.	Подготовка к практическим занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций.	3
17.	2	Структура белков. Типы связей, определяющих пространственную структуру белковых молекул.	Подготовка к практическим занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций.	3
18.	2	Гетерополисахариды. Медико-биологическое значение.	Подготовка к практическим занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций, подготовка к промежуточной аттестации	3
19.	2	Нуклеозидполифосфаты,	Подготовка к практическим	3

		никотинамиднуклеотиды (АТФ, АДФ, НАД, НАДФ, ФАД). Роль коферментов в биохимических процессах.	занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций, подготовка к промежуточной аттестации	
20.	2	Витамины группы терпенов. Строение, применение, медико-биологическое значение.	Подготовка к практическим занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций, подготовка к промежуточной аттестации	3
21.	2	Алкалоиды. Строение и применение в медицине.	Подготовка к практическим занятиям, чтение учебной литературы, текстов лекций, подготовка к промежуточной аттестации	5
ИТОГО				36

3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр № 2.

1. Химическое равновесие. Свойства равновесий. Понятие константы равновесия и способы ее выражения.
2. Задачи химической кинетики. Классификация реакций в кинетике: по агрегатному состоянию реагентов, продуктов и среды; по кинетической обратимости; по механизму.
3. Буферные системы. Кислотно-основные буферные растворы. Классификация.. Механизм буферного действия на примере ацетатного буфера.
4. Адсорбция на границе раздела твердое тело – газ. Адсорбент, адсорбат. Физическая адсорбция и хемосорбция. Теплота адсорбции.
5. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов (броуновское движение, диффузия, седиментация, осмос).
6. Электронное строение карбонильной группы. Реакционные центры в молекулах альдегидов и кетонов. Реакции конденсации.
7. Химические свойства α -аминокислот по карбоксильной и аминогруппам. Специфические свойства α -аминокислот: отношение к нагреванию, комплексообразование.

4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
УК-1.1. Знает метод	Знает	Не знает основные	Знает не в полном	Знает с неточностями	Знает основные законы химии,

системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.	основные законы химии, физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом уровнях	законы химии, физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом уровнях	объеме основные законы химии, физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом уровнях	основные законы химии, физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом уровнях	физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом уровнях
УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации.	Умеет самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по химии, использовать информационные, библиографические ресурсы в решении задач при осуществлении профессиональной деятельности	Не умеет самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по химии, использовать информационные, библиографические ресурсы в решении задач при осуществлении профессиональной деятельности	Умеет не в полном объеме самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по химии, использовать информационные, библиографические ресурсы в решении задач при осуществлении профессиональной деятельности	Умеет с неточностями самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по химии, использовать информационные, библиографические ресурсы в решении задач при осуществлении профессиональной деятельности	Умеет самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по химии, использовать информационные, библиографические ресурсы в решении задач при осуществлении профессиональной деятельности
УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и	Владеет методами статистической обработки экспериментальных результатов	Не владеет методами статистической обработки экспериментальных результатов	Владеет не в полном объеме методами статистической обработки экспериментальных результатов	Владеет с неточностями методами статистической обработки экспериментальных результатов	Владеет методами статистической обработки экспериментальных результатов

<p>синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной</p>	<p>физико-химических исследований; методикой оценки погрешностей физико-химических измерений; навыками интерпретации и рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования возможности осуществления и направления протекания химических процессов; навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем</p>	<p>итальных результатов физико-химических исследований; методикой оценки погрешностей физико-химических измерений; навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования возможности осуществления и направления протекания химических процессов; навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем</p>	<p>альных результатов физико-химических исследований; методикой оценки погрешностей физико-химических измерений; навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования возможности осуществления и направления протекания химических процессов; навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем</p>	<p>результатов физико-химических исследований; методикой оценки погрешностей физико-химических измерений; навыками интерпретации и рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования возможности осуществления и направления протекания химических процессов; навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем</p>	<p>физико-химических исследований; методикой оценки погрешностей физико-химических измерений; навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования возможности осуществления и направления протекания химических процессов; навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем</p>
---	--	---	---	--	--

		ых систем			
ОПК-2.1. Знает способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области бионженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	Знает способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации; основные типы химических равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, гетерогенные, лигандообменные, редокс, в процессах жизнедеятельности; механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма; электролитный баланс организма человека, коллигативные свойства растворов; строение и химические свойства основных классов	Не знает способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации; основные типы химических равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, гетерогенные, лигандообменные, редокс, в процессах жизнедеятельности; механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного	Знает не в полном объеме способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации; основные типы химических равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, гетерогенные, лигандообменные, редокс, в процессах жизнедеятельности; механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма; электролитный баланс организма человека, коллигативные свойства растворов;	Знает с неточностями способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации; основные типы химических равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, гетерогенные, лигандообменные, редокс, в процессах жизнедеятельности; механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма; электролитный баланс организма человека, коллигативные свойства растворов; строение и химические свойства основных	Знает способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации; основные типы химических равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, гетерогенные, лигандообменные, редокс, в процессах жизнедеятельности; механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма; электролитный баланс организма человека, коллигативные свойства растворов; строение и химические свойства основных классов биологически активных

	явлений.	начала термодинамики, термохимии, включая роль и значение термодинамических потенциалов, следствия из закона Гесса; химическое равновесие, способы расчета констант равновесия; кинетика химических реакций; катализ; физико-химические основы поверхностных явлений и дисперсных явлений.	химических реакций; катализ; физико-химические основы поверхностных явлений и дисперсных явлений.	дисперсных явлений.	
ОПК-2.2. Владеет способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в	Владеет техникой проведения основных физико-химических экспериментов; техникой экспериментального определения рН растворов при помощи	Не владеет техникой проведения основных физико-химических экспериментов; техникой экспериментального определения	Владеет не в полном объеме техникой проведения основных физико-химических экспериментов; техникой экспериментального определения	Владеет с неточностями техникой проведения основных физико-химических экспериментов; техникой экспериментального определения рН растворов	Владеет техникой проведения основных физико-химических экспериментов; техникой экспериментального определения рН растворов при помощи

<p>области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).</p>	<p>индикаторов и приборов; физико-химическими методами анализа веществ, образующих истинные растворы и дисперсные системы; навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем, навыками проведения научного исследования</p>	<p>ентально о определен ия рН растворов при помощи индикаторов и приборов; физико-химическими методами анализа веществ, образующих истинные растворы и дисперсные системы; навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем, навыками проведения научного исследования</p>	<p>рН растворов при помощи индикаторов и приборов; физико-химическим методами анализа веществ, образующих истинные растворы и дисперсные системы; навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем, навыками проведения научного исследования</p>	<p>при помощи индикаторов и приборов; физико-химическими методами анализа веществ, образующих истинные растворы и дисперсные системы; навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем, навыками проведения научного исследования</p>	<p>индикаторов и приборов; физико-химическими методами анализа веществ, образующих истинные растворы и дисперсные системы; навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем, навыками проведения научного исследования</p>
<p>ОПК-2.3. Умеет использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики,</p>	<p>Умеет пользоваться основными приемами и методами физико-химических измерений;</p>	<p>Не умеет пользоваться основным приемами и методами</p>	<p>Умеет не в полном объеме пользоваться основными приемами и методами физико-</p>	<p>Умеет с неточностями пользоваться основными приемами и методами физико-химических</p>	<p>Умеет пользоваться основными приемами и методами физико-химических измерений;</p>

<p>физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).</p>	<p>работать с основными типами приборов, используемых в химии; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; измерять физико-химические параметры растворов; рассчитывать термодинамические параметры, константы ионизации, концентрации растворов; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их</p>	<p>физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в химии; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; измерять физико-химические параметры растворов; рассчитывать термодинамические параметры, константы ионизации, концентрации растворов; табулировать экспериментальные данные,</p>	<p>химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в химии; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; измерять физико-химические параметры растворов; рассчитывать термодинамические параметры, константы ионизации, концентрации растворов; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их</p>	<p>измерений; работать с основными типами приборов, используемых в химии; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; измерять физико-химические параметры растворов; рассчитывать термодинамические параметры, константы ионизации, концентрации растворов; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их</p>	<p>работать с основными типами приборов, используемых в химии; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; измерять физико-химические параметры растворов; рассчитывать термодинамические параметры, константы ионизации, концентрации растворов; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их</p>
---	---	---	---	--	---

		графическ и представл ять их			
--	--	---------------------------------------	--	--	--

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства Тесты (Т)
УК-1.1. Знает метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.	Знает основные законы химии, физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом уровнях	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
УК-1.2. Умсет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации.	Умсет самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по химии, использовать информационные, библиографические ресурсы в решении задач при осуществлении профессиональной деятельности	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной	Владеет методами статистической обработки экспериментальных результатов физико-химических исследований; методикой оценки погрешностей физико-химических измерений; навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования возможности осуществления и направления протекания химических процессов; навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем	Оценочные материалы открытого и закрытого типа

<p>ОПК-2.1. Знает способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).</p>	<p>Знает способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации; основные типы химических равновесий и процессов жизнедеятельности: протолитические, гетерогенные, лигантообменные, редокс, в процессах жизнедеятельности; механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма; электролитный баланс организма человека, коллигативные свойства растворов; строение и химические свойства основных классов биологически активных соединений; физико-химические методы анализа (титриметрический, электрохимический, хроматографический, вискозиметрический), физико-химические явления и закономерности, используемые в физической и коллоидной химии; основные начала термодинамики, термохимии, включая роль и значение термодинамических потенциалов, следствия из закона Гесса; химическое равновесие, способы расчета констант равновесия; кинетика химических реакций; катализ; физико-химические основы поверхностных явлений и дисперсных явлений.</p>	<p>Оценочные материалы открытого и закрытого типа</p>
<p>ОПК-2.2. Владеет способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения</p>	<p>Владеет техникой проведения основных физико-химических экспериментов; техникой экспериментального определения рН растворов при</p>	<p>Оценочные материалы открытого и закрытого типа</p>

исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	помощи индикаторов и приборов; физико-химическими методами анализа веществ, образующих истинные растворы и дисперсные системы; навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем, навыками проведения научного исследования	
ОПК-2.3. Умеет использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	Умеет пользоваться основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в химии; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; измерять физико-химические параметры растворов; рассчитывать термодинамические параметры, константы ионизации, концентрации растворов; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их	Оценочные материалы открытого и закрытого типа

5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)

Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Общая химия. Введение в общую химию: учебное пособие / Е. В. Колужникова. — ISBN 978-5-9239-1243-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179179 (дата обращения: 13.01.2023)	Колужникова, Е. В.	Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2021. — 104 с.	Неограниченный доступ	
2.	Общая химия : учебник / - - ISBN 978-5-9704-2956-3. - Текст : электронный //	А. В. Жолнин ; под ред. В. А.	Москва : ГЭОТАР-	Неограниченный доступ	

ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429563.html (дата обращения: 13.01.2023).	Попкова, А. В. Жолнина.	Медиа, 2014. - 400 с.	
--	-------------------------	-----------------------	--

Дополнительная

п/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов [Текст]: учебник - 7-е изд., стереотип. - - 559 с.	Ю. А. Ершов [и др.] ; под ред. Ю. А. Ершова.	М.:Высш. шк., 2009.	592	
2.	Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие - стер. изд. - 240 с.	Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной	М.: Интеграл-Пресс, 2009.	33	
3.	Курс лекций по общей и биофизической химии [Электронный ресурс] / ГОУ ВПО БГМУ ; сост.: - Электрон. текстовые дан. - - Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека» http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib297.doc	Г. И. Сафиулова, В. К. Гумерова, Е. В. Пастушенко.	Уфа, 2010. - on-line.	Неограниченный доступ	
4.	Контролирующие задания по общей и неорганической химии для студентов медиков : учебное пособие / - - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : https://www.books-up.ru/ru/book/kontroliruyucshie-zadaniya-po-obcshej-i-neorganicheskoj-himii-dlya-studentov-medikov-12565165/ (дата обращения: 13.01.2023).	И. А. Передерина, А. С. Галактионова, Е. Н. Тверякова и др.	Томск : Издательство СибГМУ, 2021. - 89 с.	Неограниченный доступ	

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)

1. www.studmedlib.ru (Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО)
2. <http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система «Лань»)
3. <http://library.bashgmu.ru> (База данных «Электронная учебная библиотека»)
4. <https://www.books-up.ru> (ЭБС «Букап»)

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления

образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

Использование учебных комнат и лабораторий для работы обучающихся. Специальная мебель: рабочее место для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочее место для обучающихся (письменные столы (парты), парты на 25 посадочных мест); письменная доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами, демонстрационный и справочный материал.

6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

Таблица

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	Высшее, специалитет, 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика	Учебный корпус № 7 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра общей химии: Учебная аудитория № 360 для проведения практических занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная мебель на 16 рабочих мест. Рабочее место преподавателя (стол, стул). Доска учебная меловая. Стол лабораторный с установкой д/титрования – 2 шт. Полка настольная без электричества – 2 шт. Шкаф мед. металлический двухдверный д/хранения прекурсоров, Шкаф вытяжной.	450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98. Этаж 3. Учебная аудитория № 360

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. <http://www.pubmedcentral.nih.gov> - U.S. National Institutes of Health (NIH).

Свободный цифровой архив журнальных публикаций по результатам биомедицинских научных исследований.

2. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.
3. <http://www.biochemistry.org> - Сайт Международного биохимического общества (The International Biochemical Society).
4. <http://www.clinchem.org> - Сайт журнала Clinical Chemistry. Орган Американской ассоциации клинической химии - The American Association for Clinical Chemistry (ААСС). (Международное общество, объединяющее специалистов в области медицины, в сферу профессиональных интересов которых входят: клиническая химия, клиническая лабораторная наука и лабораторная медицина).
5. <http://biomolecula.ru/> - биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
6. <https://www.merlot.org/merlot/index.htm> - MERLOT - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching.
7. www.elibrary.ru - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. www.scopus.com - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
9. www.pubmed.com - англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций (профессиональная база данных).

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов Microsoft Desktop School ALNG LicSAPK OLVS E 1Y AcademicEdition Enteprase	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
2.	Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Common Edition	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
8.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление	Электронный деканат (в	1	Компания «Первый	Сервер

вузом»"	составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	БИГ™		
9. Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	ООО «ВэбСофт»	1	Сервер
10. Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	ООО «ВэбСофт»	1	Хостинг на внешнем ресурсе
11. Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»		ООО «ВэбСофт»	1	Хостинг на внешнем ресурсе
12. Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)	Пакет для статистического анализа данных	ООО «Софтлайн Трейд»	50	Сервер