

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 03.03.2023 14:24:25  
Уникальный программный ключ:  
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Факультет Аграрный

Кафедра Химии, физики и физико-химических методов исследований



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.16 Химия

по специальности 31.05.02 Педиатрия

Квалификация (степень)  
выпускника врач-педиатр

программа подготовки специалитет  
форма обучения очная

Год начала подготовки 2020

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по специальности 31.05.02 Педиатрия

Составитель рабочей программы:

кандидат с.-х. наук, доцент  
(должность, ученое звание, степень)

  
(подпись)

Стальная М.И.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

химии и физико-химических методов исследования  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой  
«10» мая 2019 г.

  
(подпись)

Попова А.А.  
(Ф.И.О.)

Одобрено учебно-методической комиссией  
факультета аграрных технологий  
(где осуществляется обучение)

«10» мая 2019 г.

Председатель  
учебно-методического  
совета направления (специальности)  
(где осуществляется обучение)

  
(подпись)

Куанова И.Д.  
(Ф.И.О.)

Декан факультета  
(где осуществляется обучение)  
«13» мая 2019 г.

  
(подпись)

Хатхоху М.Г.  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ  
«29» мая 2019 г.

  
(подпись)

Чудесова Н.Н.  
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению (специальности)

  
(подпись)

Куанова И.Д.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями данной дисциплины является формирование у студентов системных знаний, умений и навыков выполнять расчеты параметров физико-химических процессов, при рассмотрении их физико-химической сущности и механизмов взаимодействия веществ, происходящих в детском организме на клеточном и молекулярном уровнях, в том числе при воздействии на детский организм окружающей среды, а также компетенций и профессионально значимых качеств личности.

Задачи изучения дисциплины включают:

- повышение уровня теоретической подготовки студентов, умение использовать статистические методы для обработки и анализа данных медико-биологических исследований;
- понимание студентом смысла химических явлений, происходящих в живом организме, использование химических законов при диагностике и лечении заболеваний, умение разобраться в химических принципах работы и устройстве приборов и аппаратов, применяемых в современной медицине.
- сформировать у студентов навыки организации мероприятий по охране труда и технике безопасности в химической лаборатории при работе с приборами и реактивами;
- сформировать у студентов представление о термодинамических и кинетических закономерностях протекания химических и биохимических процессов;
- изучение физико-химических аспектов важнейших биохимических процессов и гомеостаза в организме;
- изучение механизмов образования основного неорганического вещества костной ткани, кислотно-основные свойства биожидкостей организма.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП специалитета

Дисциплина входит в перечень курсов базовой части учебного плана. Она имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи с предметами, изученными студентами в процессе освоения образовательной программы основного общего образования по предметам «Физика и математика», «Биология». Дисциплина «Химия» относится к естественнонаучному циклу дисциплин по специальности.

Для изучения данной дисциплины студент должен обладать знаниями основ химии в объеме средней школы, а также уметь применять эти знания для решения практических задач.

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

Процесс изучения дисциплины «Химия» направлен на изучение следующих компетенций:

- Общекультурные компетенции:

**ОК-1** - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

- Общепрофессиональные компетенции:

**ОПК-1** – готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности;

**ОПК-7** – готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.

В результате изучения дисциплины студент должен

***знать:***

правила работы и техники безопасности в химической лаборатории при работе с приборами и реактивами; термодинамические и кинетические закономерности протекания химических и биохимических процессов; физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и гомеостаза в организме; механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного равновесия; особенности кислотно-основных свойств аминокислот и белков; строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений; механизмы образования основного неорганического вещества костной ткани и зубной эмали; кислотно-основные свойства биожидкостей организма; важнейшие законы электрохимии, позволяющие прогнозировать коррозионную стойкость и оптимизировать поиск новых конструкционных стоматологических материалов. Особенности биохимических окислительно-восстановительных процессов; физико-химические основы поверхностных явлений и факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию; особенности адсорбции на различных границах раздела фаз; химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях; строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений;

***уметь:***

пользоваться учебной, научной, научно-популярной и справочной литературой, сетью Интернет; прогнозировать результат химических превращений неорганических и органических соединений; прогнозировать протекание во времени биохимических реакций, ферментативных процессов; рассчитывать значения pH водных растворов кислот и оснований; идентифицировать функциональные группы, кислотные и основные центры, сопряжённые и ароматические фрагменты органических соединений для определения их химического поведения;

***владеть:***

базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми и табличными редакторами, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности; навыками измерения pH биожидкостей с помощью иономеров; навыками измерения электродных потенциалов; навыками измерения скорости протекания химических реакций; навыками определения буферной ёмкости растворов, в том числе слюны; навыками определения поверхностного натяжения жидкостей; навыками построения фазовых диаграмм бинарных смесей; навыками количественного определения адсорбции веществ.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоёмкость дисциплины**

**4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 часа).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		1	
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>69,4/1,93</b>	<b>69,4/1,93</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	18/0,5	18/0,5	
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	51/1,42	51/1,42	
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,0097	0,35/0,0097	
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)			
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>48/1,33</b>	<b>48/1,33</b>	
В том числе:			
Расчетно-графические работы			
Доклад	14/0,389	14/0,389	
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>			
1. Составление плана-конспекта	14/0,389	14/0,389	
2. Проведение мониторинга, подбор и анализ статистических данных			
3. Подготовка к лабораторным работам	20/0,555	20/0,555	
Курсовой проект (работа)			
<b>Контроль (всего)</b>	<b>26,65/0,74</b>	<b>26,65/0,74</b>	
Форма промежуточной аттестации: экзамен	экзамен	экзамен	
<b>Общая трудоемкость (часы/ з.е.)</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>	

**4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения**  
Заочная форма обучения учебным планом не предусмотрена.

**5. Структура и содержание дисциплины**

**5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ЛР	КРАТ	СРП	Контроль	СР	
1.	Элементы химической термодинамики биоэнергетики	1-3	4/0,11	10/0,28				8/0,22	Проверка домашнего задания. Отчет по лабораторной работе

2.	Химическая кинетика	4-5	2/0,056	10/0,28			4/0,11	Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе
3.	Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности	6-8	2/0,056	10/0,28			8/0,22	Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе. Обсуждение докладов
4.	Буферные системы. Буферная ёмкость.	9-11	3/0,083	10/0,28			5/0,14	Проверка домашнего задания. Отчет по лабораторной работе
5.	Окислительно-восстановительные (редокс) системы	12-13	3/0,083	6/0,17			10/0,28	Проверка домашнего задания. Отчет по лабораторной работе
6.	Комплексные соединения. Лигандообменные равновесия и процессы	14-15	2/0,056	5/0,14			8/0,22	Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе. Обсуждение докладов
7.	Поверхностное натяжение. Явление адсорбции	16-17	2/0,056	5/0,14			5/0,14	Проверка домашнего задания. Отчет по лабораторной работе.
8.	Промежуточная аттестация: экзамен	18				26,65/0,74		Экзамен в устной форме
	<b>Итого</b>		<b>18/0,5</b>	<b>51/1,42</b>	<b>0,35/0,01</b>	<b>26,65/0,74</b>	<b>48/1,33</b>	

## 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Заочная форма обучения учебным планом не предусмотрена.

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

#### Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоёмкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1.	Элементы химической термодинамики и биоэнергетики	4/0,11		<p>Предмет химической термодинамики. Типы термодинамических систем и процессов. Основные понятия термодинамики – внутренняя энергия; теплота и работа как формы передачи энергии. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса. Второй закон термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Критерии равновесия и направления самопроизвольного протекания процессов в закрытых системах. Роль энтальпийного и энтропийного факторов. Экзергонические и эндэргонические процессы, протекающие в организме. Термодинамика химического равновесия. Процессы обратимые и необратимые по направлению. Константы химического равновесия. Прогнозирование смещения химического равновесия.</p>	ОК-1, ОПК-1, ОПК-7	<p><b>Знать:</b> базовую терминологию, относящуюся к химической термодинамике; основные понятия и законы химической термодинамики; термодинамические закономерности, определяющие протекание химических и биохимических реакций;</p> <p><b>Уметь:</b> производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов; представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц; производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы; решать типовые качественные и расчетные химические задачи;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сбора и анализа информации; методикой получения практической информации, на основе имеющихся</p>	Лекции-визуализации

		<p>Стационарное состояние живого организма.</p> <p>Термодинамика фазовых равновесий. Фазовые превращения и равновесия. Одно- и двухкомпонентные системы.</p>
<p>Тема Химическая</p> <p>2. кинетика</p>	2/0,056	<p>Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов.</p> <p>Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале времени, истинная скорость. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Константа скорости. Кинетические уравнения реакций. Порядок реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Теория активных соударений. Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение С. Аррениуса. Понятие о теории переходного состояния.</p> <p>Катализ. Гомогенный, гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Понятие об ингибиторах, промоторах, активаторах. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов.</p>



	экспериментальных данных.	
ОК-1, ОПК-1, ОПК-7	<p><b>Знать:</b> базовую терминологию, относящуюся к химической кинетике; основные понятия и законы химической кинетики;</p> <p><b>Уметь:</b> производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов;</p> <p>представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц;</p> <p>производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы;</p> <p>решать типовые качественные и расчетные химические задачи;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сбора и анализа информации: методикой получения практической информации, на основе имеющихся экспериментальных данных.</p>	Лекции

<p>Тема 3. Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности</p>	<p>2/0,056</p>	<p>Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды. Термодинамика растворения. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов. Закон Рауля. Изменение температуры фазовых переходов. Осмос. Осмотическое давление, закон Вант-Гоффа. Осмоляльность. Изоосмия. Роль осмоса в биологических системах. Протолитические равновесия и процессы. Элементы теории растворов сильных электролитов (Дебая-Хюккеля). Ионная сила раствора. Активность и коэффициент активности ионов. Закон Оствальда. Константа автопротолиза воды. Расчёт pH протолитических систем.</p>
<p>Тема 4. Буферные системы. Буферная ёмкость.</p>	<p>3/0,083</p>	<p>Буферные системы. Механизм буферного действия, буферная ёмкость. Буферные системы крови, слюны. Фосфатная, белковая, гемоглобиновая буферные системы</p>

ОК-1,  
ОПК-1,  
ОПК-7

**Знать:** основные способы выражения концентрации растворов; термодинамические закономерности, определяющие протекание химических и биохимических реакций; коллигативные свойства разбавленных растворов; базовую терминологию, относящуюся к термодинамике растворов; основные понятия и законы термодинамики растворов;  
**Уметь:** производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов; представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц; производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы; решать типовые качественные и расчетные химические задачи;  
**Владеть:** навыками сбора и анализа информации; методикой получения практической информации, на основе имеющихся экспериментальных данных.

Лекции

ОК-1,  
ОПК-1,  
ОПК-7

**Знать:** основные типы буферных систем; механизм буферного действия и процессы, протекающие в системе; закономерности, определяющие протекание химических и биохимических

Лекции

			<p>организма. Эритроциты. Гетерогенные равновесия и процессы. Лигандообменные равновесия и процессы.</p>
Тема 5.	Окислительно-восстановительные (редокс) системы	3/0,083	<p>Понятие о степени окисления. Окислительно-восстановительная пара. Основные положения теории окислительно-восстановительных реакций. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Типичные окислители и восстановители. Эквивалент окислителя и эквивалент восстановителя. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Методика составления ОВР методом полуреакций (метод</p>

	<p>реакций;</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать показатели рН предложенной буферной системы; производить физико-химические показатели буферной ёмкости; строить графические зависимости буферной ёмкости от рН среды; представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц; производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы; решать типовые качественные и расчетные химические задачи;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сбора и анализа информации; методикой получения практической информации, на основе имеющихся экспериментальных данных.</p>	
<p>ОК-1, ОПК-1, ОПК-7</p>	<p><b>Знать:</b> виды классификаций ОВР; методы получения дисперсных систем и растворов ВМС; строение частиц дисперсной фазы лиофобных и лиофильных мицелярных коллоидных систем.</p> <p><b>Уметь:</b> составлять ОВР методом полуреакций (метод электронно-ионного баланса); рассчитывать молярные массы эквивалентов; определять фактор эквивалентности окислителя и восстановителя;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками расстановки стехиометрических коэффициентов методом полуреакций и методом</p>	<p>Лекции</p>

			электронно-ионного баланса).		электронного баланса; методикой получения практической информации, на основе имеющихся экспериментальных данных.	
Тема 6. Комплексные соединения. Лигандообменные равновесия и процессы	2/0,056		Основные понятия и определения. Координационная теория строения А. Вернера, устойчивость комплексных соединений в растворе. Номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Свойства комплексных соединений. Изомерия комплексных соединений. Константа нестойкости комплексного иона. Редокс-равновесия и процессы.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-7	<b>Знать:</b> основные понятия и определения; виды комплексообразователей и лигандов, координационное число; классификацию комплексных соединений; <b>Уметь:</b> разбирать по составу предложенные молекулы комплексных соединений, согласно теории А.Вернера; писать уравнения диссоциации по типу сильных и слабых электролитов; записывать выражения констант нестойкости и устойчивости; решать типовые качественные и расчетные химические задачи; <b>Владеть:</b> навыками расчёта констант нестойкости и устойчивости; методикой получения практической информации, на основе имеющихся экспериментальных данных.	Лекции
Тема 7. Поверхностное натяжение. Явление адсорбции	2/0,056 -		Термодинамика поверхностного слоя. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Методы определения поверхностного натяжения. Поверхностно-активные, неактивные и инактивные вещества. Адсорбция. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Измерение	ОК-1, ОПК-1, ОПК-7	<b>Знать:</b> основные понятия и законы поверхностных явлений; правило Панета-Фаянса и правило выравнивания полярностей; методы определения поверхностного натяжения; факторы, влияющие на адсорбцию. <b>Уметь:</b> производить физико-химические измерения,	Лекции

		<p>адсорбции на границе раздела твёрдое тело – газ и твёрдое тело – жидкость. Факторы, влияющие на адсорбцию газов и растворённых веществ. Ионообменная адсорбция. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции. применения в медицине ионитов. Применение адсорбции в медицине. Значение поверхностных явлений в медицине.</p>	<p>характеризующие те или иные свойства поверхностных явлений; представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц; производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы; решать типовые качественные и расчетные химические задачи;  <b>Владеть:</b> навыками сбора и анализа информации; методикой получения практической информации. на основе имеющихся экспериментальных данных.</p>
<b>Итого</b>	<b>18/0,5</b>		

**5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объём в часах**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
-------	----------------------	---	-------------------------------------

Практические и семинарские занятия учебным планом не предусмотрены.

**5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объём в часах**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
1.	Элементы химической термодинамики и биоэнергетики	Термодинамические расчеты по уравнениям химических реакций. Определение энтальпии процесса растворения безводной соли	8/0,22	
2.	Химическая кинетика	Скорость химических реакций. Решение типовых задач	4/0,11	
3.	Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности	Приготовление растворов заданных концентраций. Химическое равновесие и его сдвиг. Решение типовых задач	8/0,22	
4.	Буферные системы. Буферная ёмкость.	Решение задач и упражнения по протолитическим равновесиям. Решение типовых задач	5/0,14	
5.	Окислительно-восстановительные (редокс) системы	Окислительно-восстановительные реакции	10/0,28	
6.	Комплексные соединения. Лигандообменные равновесия и процессы	Комплексные соединения. Решение типовых задач	8/0,22	
7.	Поверхностное натяжение. Явление адсорбции	Адсорбция углём различных веществ из растворов. Определение степени адсорбции уксусной кислоты	5/0,14	
<b>Итого:</b>			<b>48/1,33</b>	

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

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.



## 5.7. Самостоятельная работа студентов

### Содержание и объём самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоёмкость в з.е.	
				ОФО	ЗФО
1.	Элементы химической термодинамики и биоэнергетики	Особенности термодинамики биохимических процессов в равновесных и стационарных состояниях. Написание доклада.	1-3 недели	8/0,22	
2.	Химическая кинетика	Особенности кинетики ферментативного катализа. Составление плана-конспекта. Решение задач. Подготовка к контрольной работе.	4-5 недели	4/0,11	
3.	Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности	Решение расчетных задач. Значение растворов в биологии и медико-санитарной практике. Физико-химические свойства воды. Вода - уникальный растворитель. Написание доклада.	6-8 недели	8/0,22	
4.	Буферные системы. Буферная ёмкость.	Механизм действия буферных систем организма. Расчеты pH буферных растворов.	9-11 недели	5/0,14	
5.	Окислительно-восстановительные (редокс) системы	Дыхание, как сложный непрерывный процесс поддержания на оптимальном уровне окислительно-восстановительных процессов в организме человека. ОВР в живом организме. Подготовка к контрольной работе.	12-13 недели	10/0,28	
6.	Комплексные соединения. Лигандообменные равновесия и процессы	Реакции комплексообразования в живом организме. Решение расчетных	14-16 недели	8/0,22	

		задач. Написание доклада.			
7.	Поверхностное натяжение. Явление адсорбции		17-18 недели	5/0,14	
	<b>Итого:</b>			<b>48/1,33</b>	

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

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

Сичко, Н.О. Химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.О. Сичко, М.И. Стальная. - Майкоп: Магарин О.Г., 2017. - 300 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100048756>

### 6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Литвинова, Т.Н. Общая химия: задачи с медико-биологической направленностью: учебное пособие для студентов вузов / Т.Н. Литвинова. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. - 319 с.

2. Темзокова, А.В. Химия элементов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Темзокова А.В., Литвинова Т.Н. - Майкоп: МГТУ, 2016. - 144 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024243>

3. Жолнин, А.В. Общая химия [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Жолнин; под ред. В.А. Попкова, А.В. Жолнина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429563.html>

4. Болтromeюк, В. В. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Болтromeюк. - Минск: Вышэйшая школа, 2012. - 624 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20236.html>

### *Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет».*

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

2. Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://elibrary.ru/) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

3. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12>

4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

5. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно» <http://window.edu.ru/>

6. Федеральная электронная медицинская библиотека Министерства здравоохранения Российской Федерации [www.femb.ru](http://www.femb.ru), <http://193.232.7.120>

7. Научная электронная библиотека «Киберленинка» <https://cyberleninka.ru/>

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

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

Этапы формирования компетенции ( номер семестра согласно учебному плану)	Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
<i>ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</i>	

1	Физика
1	Математика
1	<i>Химия</i>
3	Медицинская информатика
3	Целовая коммуникация в медицинской практике
3.4	Биохимия
4	Психология и педагогика
5	Психология здорового и больного ребенка
5	Экономика
7	Менеджмент и маркетинг в здравоохранении
8	Бережливое производство
8	Медицинская психология
8	Функциональная диагностика в педиатрии
9	Психиатрия
В	Клиническая фармакология
В	Медицина катастроф
С	Основы симуляционной медицины
1	УП Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков НИД (Уход за больными терапевтического и хирургического профиля)
8	ПП Клиническая практика (Помощник врача)
А	ПП Клиническая практика (Помощник врача детской поликлиники)
С	Государственная итоговая аттестация
<i>ОПК-1 - готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</i>	
1	<i>Химия</i>
1,2	Латинский язык
2	Биогенные элементы в медицине
1.2	Биология
2	Биоорганическая химия

1,2,3	Анатомия
2,3	Гистология, эмбриология, цитология
3	Медицинская информатика
3,4	Биохимия
3,4	Нормальная физиология
3,4	Микробиология, вирусология
4	Обмен веществ и энергии у детей
5	Экономика
5,6	Фармакология
5,6	Патологическая анатомия, клиническая патанатомия
5,6	Патологическая физиология, клиническая патфизиология
7	Медицинская генетика
8	Функциональная диагностика в педиатрии
В	Медицина катастроф
В	Клиническая фармакология
<i>ОПК-7: готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</i>	
1	Физика
1	Математика
<b>1</b>	<b>Химия</b>
2	Биогенные элементы в медицине
1,2	Биология
1,2,3	Анатомия
2,3	Гистология, эмбриология, цитология
3	Медицинская информатика
3,4	Биохимия
3,4	Нормальная физиология
3,4	Микробиология, вирусология
4	Иммунология
4	Обмен веществ и энергии у детей
4,5	Гигиена
5,6	Патофизиология, клиническая патофизиология
5,6	Пропедевтика детских болезней
7	Медицинская генетика
А	Эпидемиология
С	Государственная итоговая аттестация

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (в рамках дисциплины, модуля, практики)	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b><i>ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</i></b>					
<b>Знать:</b> основы культуры мышления, законы логики, основные методы научного познания;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Доклад, вопросы к экзамену
<b>Уметь:</b> использовать общенаучные методы анализа и синтеза в исследовательской и профессиональной деятельности;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> способностью к принятию стандартных решений; навыками абстрактного мышления, использования методов анализа и синтеза в профессиональной деятельности.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b><i>ОПК-1 - готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</i></b>					
<b>Знать:</b> основные принципы обработки и представления информации - электронные информационно-библиотечные системы и базы медицинских данных, обучающие ресурсы по медицине -основные принципы	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Доклад, вопросы к экзамену

информационной безопасности при работе с медицинскими базами данных;					
<p><b>Уметь:</b> применять информационно-коммуникационные технологии для сбора, хранения и обработки биомедицинских данных - использовать современные средства сети Интернет для поиска и анализа профессиональной информации, ориентируясь на принципы доказательной медицины использовать электронные информационно-библиотечные системы и базы медицинских данных;</p>	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<p><b>Владеть:</b> терминологией, связанной с современными компьютерными технологиями в приложении к решению задач медицины - технологией поиска, хранения, обработки и представления медицинской информации с использованием современных информационных средств.</p>	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

**ОПК-7: готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач**

<p><b>Знать:</b> основные физико-химические и математические естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач.</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p>Доклад, вопросы к экзамену</p>
<p><b>Уметь:</b> использовать основные физико-химические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач.</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p><b>Владеть:</b> методами решения профессиональных задач.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

**7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Темы рефератов**

1. Термодинамика живого организма.
2. Современные проблемы химической кинетики и динамики.
3. Информационно-структурная память воды.
4. Диализ-практическое применение явления диффузии в медицинских исследованиях.
5. Криоконсервация и витрификация биологических объектов.
6. Гидролиз солей как протолитический процесс. Роль гидролиза веществ в биоэнергетике живой клетки.
7. Современные методы определения рН в живой клетке.
8. Клеточная инженерия костной ткани.
9. Современные представления о строении атома и химической связи.
10. Комплексные соединения, используемые в качестве медицинских препаратов.
11. Окислительно-восстановительные процессы в живом организме.
12. Полярография и вольтамперометрия, применение в медицине.
13. Биосенсоры в медицинской диагностике.
14. Адсорбционные процессы при коррекции патологических состояний.
15. Следствия адсорбционных процессов: смачивание и капиллярный эффект в живых системах.
16. Липидные бислои и липосомы в биологических объектах.
17. Высокодисперсные наночастицы в медицинской практике.
18. Химия биогенных элементов.
19. Биополимеры в нанобио- и бионанотехнологиях.

**Вопросы к модулю**

1. Какие свойства растворов называются коллигативными? Перечислите коллигативные свойства растворов.
2. Какое явление называется диффузией и от каких факторов она зависит? Почему диффузия протекает самопроизвольно? Причины, вызывающие диффузию.
3. Осмос. Физические основы осмоса. Факторы, влияющие на осмос.
4. Осмотическое давление. Математическое выражение закона Вант-Гоффа.
5. Чем отличается осмотическое давление в растворах электролитов и неэлектролитов.
6. Понятие об изотонических, гипертонических и гипотонических растворах. Эндо- и экзосмос. Роль осмотического давления в биологических процессах.
7. Почему давление насыщенных паров над раствором всегда ниже, чем над чистым растворителем?
8. Первый закон Рауля, его математическое выражение.
9. Почему при сильном разбавлении раствора электролита его изотонический коэффициент  $i$  приближается к числу ионов  $n$ , на которые распадается молекула при диссоциации?
10. Почему температура кипения раствора поваренной соли по мере выкипания воды повышается ( $p = \text{const}$ ), тогда, когда  $t_{\text{кип}}$  чистого растворителя при  $p = \text{const}$  является постоянной?
11. Почему растворы закипают при более высокой, а замерзают при более низкой температуре, чем чистый растворитель? Как рассчитываются  $t_{\text{кип}}^0$  и  $t_{\text{зам}}^0$  растворов?
12. В чем состоит физический смысл криоскопической и эбуллиоскопической постоянной растворителя? От чего они зависят?



13. Протолитические реакции. Основные положения протолитической теории кислот и оснований: молекулярные и ионные кислоты и основания, сопряженная протолитическая пара, амфолиты.
14. Электролитическая диссоциация и ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели ( $pH$  и  $pOH$ ). Способы определения  $pH$  растворов.
15. Вода как растворитель и её роль в жизнедеятельности организма. Особенности строения молекул воды. Понятие о структурированной и деструктурированной воде, свободная и связанная вода.
16. Растворы. Классификация растворов. Термодинамика процесса растворения. Зависимость растворимости от различных факторов. Способы выражения концентрации растворов.
17. Коллигативные свойства растворов. Диффузия, осмос, давление насыщенного пара растворителя над раствором, температура кристаллизации и кипения растворов.
18. Давление насыщенного пара над раствором. Первый закон Рауля.
19. Температура кипения и замерзания растворов. Второй закон Рауля. Криоскопическая и эбулиоскопическая константы растворителя.
20. Теория электролитической диссоциации. Понятие об электролитах и неэлектролитах. Равновесия в растворах слабых электролитов. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Взаимосвязь константы и степени диссоциации. Закон разведения Оствальда.
21. Особенности растворов сильных электролитов. Ионная сила раствора. Активность и коэффициент активности ионов.
22. Особенности водно-электролитного баланса в организме.
23. Важнейшие кислотно-основные реакции. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону, гидролиз по аниону, гидролиз по аниону и катиону. Степень и константа гидролиза. Реакции нейтрализации.
24. Общая, активная и потенциальная кислотность растворов. Протолитический гомеостаз.
25. Буферные растворы, их свойства. Расчет  $pH$  буферных систем. Буферные системы организма, их взаимодействие. Ацидоз и алкалоз.
26. Основные понятия термодинамики: система, процесс, параметры системы, теплота, работа, энергия, параметры и функции состояния, внутренняя энергия системы.
27. Первый закон термодинамики. Понятие об энтальпии. Экзо- и эндотермические реакции. Стандартные энтальпии образования и сгорания вещества. Энтальпия реакции. Закон Г.И.Гесса. Следствия из закона Г.И.Гесса. Понятие о калорийности.
28. Понятие о самопроизвольных процессах. Энтропия. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса.
29. Принцип энергетического сопряжения биохимических реакций. Особенности термодинамики биохимических процессов в равновесных и стационарных состояниях. Принцип Пригожина. Понятие о гомеостазе.
30. Скорость химической реакции, истинная и средняя скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Молекулярность элементарного акта реакции. Кинетические уравнения. Понятие о порядке реакции по реагенту.
31. Влияние концентрации реагентов на скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Закон действующих масс.
32. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов.
33. Понятие о теории активных соударений. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Роль стерического фактора. Понятие о теории переходного состояния.
34. Катализ. Гомогенный, гетерогенный, положительный, отрицательный, аутокатализ. Примеры. Механизм каталитического действия. Свойства катализаторов. Каталитическая активность, специфичность, каталитические яды, промоторы.

## Вопросы к экзамену

1. Химия и медицина. Предмет, задачи и методы химии. Химические дисциплины в системе медицинского образования.
2. Растворы. Классификация растворов. Зависимость растворимости от различных факторов.
3. Способы выражения концентрации растворов.
4. Понятие об эквиваленте. Фактор эквивалентности. Молярная масса эквивалента вещества.
5. Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия: степень окисления, окисление, восстановление, окислитель, восстановитель. Типы окислительно-восстановительных реакций. Редокс-потенциал. Уравнение Нернста.
6. Основные понятия химической термодинамики: система, параметры системы, процессы, теплота, работа, внутренняя энергия. Классификация систем и процессов.
7. Первый закон термодинамики. Энтальпия.
8. Термохимия. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и следствия из него.
9. Понятие о самопроизвольности процессов. Второй закон термодинамики.
10. Энтропия – критерий направления протекания процессов в изолированной системе.
11. Энергия Гиббса. Влияние энтропийного и энтальпийного факторов на возможность самопроизвольного протекания процесса.
12. Особенности энергетического обмена в живых организмах. Принцип энергетического сопряжения в живых организмах.
13. Классификации реакций (простые и сложные, гомогенные и гетерогенные). Привести примеры.
14. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции.
15. Влияние концентрации реагентов на скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Закон действующих масс для скорости реакции.
16. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа.
17. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
18. Теория активных соударений. Понятие о теории переходного состояния.
19. Катализ. Гомогенный, гетерогенный, положительный, отрицательный. Примеры.
20. Механизм каталитического действия. Свойства катализаторов. Каталитическая активность, каталитические яды, промоторы.
21. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса-Ментен.
22. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые процессы. Условия необратимости химических процессов. Особенности состояния химического равновесия. Константа химического равновесия.
23. Условия смещения химического равновесия (принцип Ле-Шателье): влияние концентрации реагентов, влияние температуры, влияние давления.
24. Коллигативные свойства растворов.
25. Понижение давления насыщенного пара над раствором. I закон Рауля.
26. Температура кипения и замерзания растворов. II закон Рауля. Физический смысл криоскопической и эбулиоскопической констант.
27. Диффузия и осмос. Понятие о полупроницаемых мембранах. Эндоосмос и экзоосмос.
28. Осмотическое давление, закон Вант-Гоффа, его математическое выражение. Биологическая роль осмоса. Осмотическое давление крови. Осмолярность крови.

29. Особенности коллигативных свойств растворов электролитов. Изотонический коэффициент.

30. Изотонические, гипертонические, гипотонические растворы, применение этих растворов в медицине.

31. Теория электролитической диссоциации. Понятие об электролитах и неэлектролитах. Равновесия в растворах слабых электролитов. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Взаимосвязь константы и степени диссоциации. Закон разбавления Оствальда.

32. Особенности растворов сильных электролитов. Суть теории Дебая и Хюккеля. Ионная сила растворов, активность, коэффициент активности ионов.

33. Протолитические реакции. Основные положения протолитической теории кислот и оснований: молекулярные и ионные кислоты и основания, сопряженная протолитическая пара, амфолиты.

34. Протолитические равновесия. Теории кислот и оснований. Типы протолитических реакций.

35. Диссоциация воды. Константа диссоциации воды, ионное произведение воды,  $pH$  растворов и методы его определения.

36. Гидролиз солей. Гидролиз по аниону, гидролиз по катиону, гидролиз по аниону и катиону. Степень и константа гидролиза. Роль гидролиза в процессах жизнедеятельности.

37. Состав и классификация буферных систем.

38. Механизм действия буферных систем по отношению к кислотам и щелочам.

39. Расчёт  $pH$  буферных систем. Буферная ёмкость. Буферные системы организма, их взаимодействие.

40. Теория гетерогенных равновесий. Растворимость веществ, единицы количественного выражения растворимости.

41. Условия смещения гетерогенного равновесия. Константы гетерогенной растворимости.

42. Комплексные соединения. Основные понятия: комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутренняя и внешняя сфера координационного соединения. Классификация комплексных соединений. Гемоглобин.

43. Изомерия в комплексных соединениях и особенности их пространственного строения.

44. Химические свойства комплексных соединений. Константа нестойкости, константа устойчивости комплексных ионов.

45. Физико-химия дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по размеру частиц дисперсной фазы, по агрегатному состоянию фаз; по характеру взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой.

46. Лиофобные коллоидные растворы, их свойства. Химические реакции образования зелей. Строение мицелл в лиофобных коллоидных растворах.

47. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал и его зависимость от различных факторов.

48. Лиофильные коллоидные растворы. Мицеллы лиофильных коллоидов, их строение. Понятие о липосомах. Получение и свойства лиофильных коллоидных растворов.

49. Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная и агрегативная устойчивость. Коагуляция. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Явление привыкания. Взаимная коагуляция.

50. Особенности растворов биополимеров. Набухание и растворение ВМС. Степень набухания и её зависимость от различных факторов.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к написанию доклада**

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Доклад должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики доклада к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем реферата – 10-15 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Задачами доклада являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

При оценке доклада используются следующие критерии:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источника;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

##### **Критерии оценивания доклада:**

Отметка «отлично» – выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» – основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём доклада, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Тематика докладов выдается преподавателем, и студент выбирает тему самостоятельно в течение первых двух недель обучения.

Освоение дисциплины оценивается в форме зачёта: «зачтено», «не зачтено».

##### **Критерии оценки знаний на экзамене**

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более четырех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25-30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» – студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» – студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» – студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» – студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература

1. Сичко, Н.О. Химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.О. Сичко, М.И. Стальная. - Майкоп: Магарин О.Г., 2017. - 300 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100048756>
2. Литвинова, Т.Н. Общая химия: задачи с медико-биологической направленностью: учебное пособие для студентов вузов / Т.Н. Литвинова. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. - 319 с.
3. Слесарев, В.И. Химия: основы химии живого: учебник для вузов / В.И. Слесарев. - СПб.: Химиздат, 2009. - 784 с.
4. Болтromeюк, В. В. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Болтromeюк. - Минск: Высшэйшая школа, 2012. - 624 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20236.html>

### б) дополнительная литература

1. Темзокова, А.В. Химия элементов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Темзокова А.В., Литвинова Т.Н. - Майкоп: МГТУ, 2016. - 144 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024243>
2. Попков, В.А. Общая химия [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Попков, С.А. Пузаков. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 976 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415702.html>
3. Жолнин, А.В. Общая химия [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Жолнин; под ред. В.А. Попкова, А.В. Жолнина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429563.html>

### Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
2. Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
3. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно» <http://window.edu.ru/>
6. Федеральная электронная медицинская библиотека Министерства здравоохранения Российской Федерации [www.femb.ru](http://www.femb.ru), <http://193.232.7.120>
7. Научная электронная библиотека «Киберленинка» <https://cyberleninka.ru/>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие вопросы организации изучения дисциплины.

На изучение дисциплины согласно учебному плану на *очной форме обучения* отводится 144 часа, из них 69,4 контактных часов, 48 часов приходится для СРС. Контактные часы подразделяются на лекции (18 часов), лабораторные работы (51 час) и контактная работа в период аттестации (0,35 часов).

Изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой, СРС. Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекций предполагает в рамках СРС просмотр конспекта (желательно в тот же день после занятий). Необходимо отметить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответ на затруднительный вопрос, используя рекомендованную литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться с материалом, необходимо сформулировать вопросы и обратиться к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам (в пределах времени СРС).

Программой предусмотрен лабораторный практикум. Углубление и конкретизация знаний производится при его проведении. Необходимым условием является самостоятельная работа студентов с использованием наглядных пособий, необходимой технической документации и литературы. Каждое занятие оснащается дидактическими материалами: плакатами, схемами. Основная цель проведения этих занятий – формирование у студентов аналитического, творческого мышления путём приобретения практических навыков. Лабораторные занятия выполняют следующие задачи: стимулируют регулярное изучение рекомендованной литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу; закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой; расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков; позволяют проверить правильность ранее полученных знаний; прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления; способствуют свободному оперированию терминологией; предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов. Углубление и конкретизация знаний производится при проведении лабораторных работ. Основным методом проведения этих занятий является самостоятельная работа студентов с использованием лабораторного оборудования, наглядных пособий, необходимой технической документации и литературы. Каждое занятие оснащается дидактическими материалами: плакатами, схемами. Содержание лабораторных занятий фиксируется в РИД в разделе 5.5, настоящей программы.

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену необходимо изучить теорию: определения всех понятий и законов до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Материалы и методические рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту преподавателем и библиотекой.

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

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

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

**10.1. Перечень необходимого программного обеспечения**

Наименование программного обеспечения, производитель	Реквизиты подтверждающего документа (№ лицензии, дата приобретения, срок действия)
Microsoft Office Word 2010	Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095
УП ВО	v22.4.73, от 17.11.2017
Kaspersky Anti-virus 6/0	№ лицензии 26FE-000451-5729CF81 Срок лицензии 07.02.2020
Adobe Reader 9	Бесплатно, 01.02.2019,
ОС Windows 7 Профессиональная, Microsoft Corp.	№ 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный
VLC Media Player, VideoLAN	01.02.2019, свободная лицензия
7-zip.org	GNU LGPL
<b>Inkscape</b> - профессиональный векторный графический редактор для Linux, Windows и macOS.	Свободно распространяемое ПО GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Version 3, 29 June 2007
<b>Офисный пакет WPSOffice</b>	Свободно распространяемое ПО
<b>GIMP</b> - растровый графический редактор для Linux, Windows	Свободно распространяемое ПО Стандартная Общественная Лицензия GNU(GNUGPL), опубликованная Фондом свободного программного обеспечения (FSF)
<b>QGIS</b> - географическая информационная система (ГИС) Производитель: Фонд по открытому геопространственному программному обеспечению (OSGeo)	Свободно распространяемое ПО GNU General Public License.
<b>Autodesk AutoCAD</b> - Профессиональное ПО для 2D и 3D проектирования Производитель: Компания Autodesk	Учебная версия
<b>Autodesk 3DMAX</b> - Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации Производитель: Компания Autodesk	Учебная версия
<b>Oracle VM VirtualBox</b> - программный продукт виртуализации для операционных систем Microsoft Windows, Linux, FreeBSD, macOS, Solaris/OpenSolaris, ReactOS, DOS и других Производитель: Oracle	Универсальная общедоступная лицензия GNU



## 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru/>)

2. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)

3. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)

2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)

3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)

4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)

СОГЛАСОВАНО  
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ  
  
/САМУСОВА Е.Е./

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

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
<p>Лаборатория аналитической химии кафедры химии, физики и физико-химических методов исследования: а. 302.</p> <p>Лаборатория общей и неорганической химии кафедры химии, физики и физико-химических методов исследования с препаративной: а. 303, а. 304.</p>	<p>Учебная мебель: столы, стулья, доска для письма мелом; лабораторные столы, шкафы, наглядные пособия, реактивы, оборудование - весы технические, весы аналитические, автоматический титратор, роторный испаритель, магнитная мешалка, рН-метр, сушильный шкаф, ультразвуковая баня</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, доска для письма мелом; лабораторные столы, вытяжной шкаф, мойка, справочная литература, наглядные пособия, реактивы, оборудование - весы технические, весы цифровые, автоматический титратор, магнитная мешалка, рН-метр, анализатор вольтамперметрический, термостат, ультразвуковая баня, центрифуга, дистиллятор, потенциостат.</p>	<p>1. Соглашение (подписка) на программные продукты компании Microsoft для государственных образовательных учреждений (MicrosoftOpenValueSubscriptionEducationSolutionsAgreement № V8209819.Срок действия до 07.2018 г.). Пакет включает в себя весь спектр программ (операционные системы разного класса, СУБД, средства разработки, офисный пакет).</p> <p>2. Антивирусные программы: KasperskyEndpointSecurity - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>
Помещения для самостоятельной работы		
<p>В качестве помещений для самостоятельной работы могут быть: Мультимедийная лаборатория а.228, ул. Первомайская, 191, 2 этаж; читальный зал: ул. Первомайская, 191, 3 этаж.</p>	<p>Компьютерный класс на 8 посадочных мест, оснащенный компьютерами с выходом в Интернет, лабораторным оборудованием, наглядными пособиями, справочной литературой. Читальный зал. Переносное мультимедийное оборудование, компьютеры на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет, учебно-методической литературой.</p>	<p>Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операционная система на базе Linux;</li> <li>2. Офисный пакет OpenOffice;</li> <li>3. Графический пакет Gimp;</li> <li>4. Векторный редактор Inkscape;</li> </ol> <p>Антивирусные программы: KasperskyEndpointSecurity - № лицензии 17E016012813174640772. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>

Дополнения и изменения в рабочей программе  
за \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу \_\_\_\_\_

(наименование дисциплины)

для направления (специальности) \_\_\_\_\_

(номер направления)

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)