

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Химия»

**Специальность:** 31.05.01 Лечебное дело

**Направленность:** Организация и оказание первичной медико-санитарной помощи взрослому населению в медицинских организациях

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитета по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 988 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело».

**Составители рабочей программы дисциплины:**

Гайковая Л.Б., зав. кафедрой, д.м.н.; Попов А.С., доцент, к.х.н.

**Рецензент:**

Чухно А.С., доцент, к.х.н. ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский Химико-Фармацевтический Университет Минздрава России

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Биологической и общей химии им. В.В. Соколовского 16 февраля 2021 г., Протокол № 2

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Гайковая Л.Б. /  
(подпись) (Ф.И.О.)

Одобрено Методической комиссией по специальности 31.05.01 Лечебное дело 25 февраля 2021 г.

Председатель \_\_\_\_\_ / Бакулин И.Г. /  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рассмотрено Методическим советом и рекомендовано для утверждения на Ученом совете 25 февраля 2021 г.

Председатель \_\_\_\_\_ / Артюшкин С.А. /  
(подпись) (Ф.И.О.)

Дата обновления:

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	16
7. Оценочные материалы .....	16
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	17
9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем.....	18
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	20
Приложение А.....	22

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия» является формирование компетенций обучающегося, на основе формирования системного естественно-научного представления о строении и превращении органических и неорганических веществ, лежащих в основе процессов жизнедеятельности и влияющих на эти процессы в непосредственной связи с биологическими функциями этих соединений.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности 31.05.01 Лечебное дело (уровень образования специалитет), Направленность: Организация и оказание первичной медико-санитарной помощи взрослому населению в медицинских организациях. Дисциплина является обязательной к изучению.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>ОПК-10.</b> Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	<b>ИД-2 ОПК-10.2.</b> Использует медико-биологическую терминологию, информационно-коммуникационные технологии, в том числе физиологические, математические (или иные) понятия и методы исследований для решения стандартных задач профессиональной деятельности
	<b>ИД-3 ОПК-10.3.</b> Применяет основные физико-химические понятия и методы исследований для решения профессиональных задач
	<b>ИД-4 ОПК-10.4.</b> Применяет информационные, библиографические ресурсы, методы обработки текстовой и графической информации, осуществляет поиск информации в сети Интернет для решения стандартных задач профессиональной деятельности

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
<b>ИД-2 ОПК-10.2.</b>	<b>Знает:</b> Классификацию, строение и свойства основных классов природных соединений, а также соединений, выступающих в роли лекарственных средств, Понятие о типах химических связей: ковалентной, ионной, водородной, донорно-акцепторной Роль биогенных элементов и их соединений в живых системах.	контрольные вопросы, ситуационные задачи, тестовые задания,
	<b>Умеет:</b> идентифицировать основные классы соединений измерять рН биожидкостей, электродных восстано-	

	вительных потенциалов, скорости протекания химических реакций, буферной емкости биожидкостей, кислотности и основности водных растворов веществ.	
<b>ИД-3 ОПК-10.3.</b>	<p><b>Знает:</b> Физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов балансов в организме и окружающей среде. Теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение химического равновесия в биохимических и экологических процессах. Особенности физико-химических дисперсных систем и растворов, биополимеров. Основные типы равновесных процессов жизнедеятельности: протеолитические, гетерогенные, лиганднообменные, редокс-потенциалы. Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза, особенности кислотно-основных свойств аминокислот и белков. Свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов. Роль биогенных элементов и их соединений в живых системах. Строение, химические свойства и действие важнейших биоорганических веществ</p>	контрольные вопросы, тестовые задания, контрольная работа, ситуационные задачи, лабораторная работа, демонстрация практического навыка
	<p><b>Умеет:</b> Проводить качественный и количественный анализ химических веществ, измерять рН биожидкостей, электродных восстано-вительных потенциалов, скорости протекания химических реакций, буферной емкости биожидкостей, кислотности и основности водных растворов веществ. Выполнять расчеты концентраций, доз содержания веществ в различных растворах и смесях. Прогнозировать химические свойства органических веществ по формуле. Пользоваться химической посудой и реактивами.</p>	
	<p><b>Имеет навык:</b> Производить физико-химические измерения, характеризующие свойства растворов, смесей. Представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде протокола. Ориентироваться в классификации, строении и свойствах препаратов. Безопасной работы в химической лаборатории. Умением обращаться с химической посудой, реактивами, едкими, ядовитыми, легколетучими соединениями</p>	
<b>ИД-4 ОПК-10.4.</b>	<p><b>Знает:</b> Понятие о типах химических связей: ковалентной,</p>	контрольные вопросы,

	ионной, водородной, донорно-акцепторной	ситуационные задачи, тестовые задания,
	<b>Умеет:</b> Найти, оценить и обработать справочную и библиографическую информацию по проблеме.	

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

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры
		1
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	72	72
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия (ПЗ)	28	28
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
в период теоретического обучения	36	36
подготовка к сдаче экзамена	32	32
<b>Промежуточная аттестация:</b> экзамен, в том числе сдача и групповые консультации	4	4
<b>Общая трудоемкость:</b>	академических часов	<b>144</b>
	зачетных единиц	<b>4</b>

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

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Аннотированное содержание раздела дисциплины	Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения раздела
1	Элементы химической термодинамики и химической кинетики.	Основы химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Применение I закона термодинамики к биосистемам. Самопроизвольные и несамопроизвольные реакции. Энтропия. Второй закон термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Эндэргонические и экзэргонические процессы в организме и окружающей среде. Термодинамика состояния равновесия. Константа химического равновесия. Принцип смещения химического равновесия.	ОПК-10
2	Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде	Слабые межмолекулярные взаимодействия, водородная связь, процессы гидратации ионов. Элементы теории электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты. Протеолитическая теория кислот и оснований Бренстеда.	ОПК-10.

	и жизнедеятельности организма.	Ионное произведение воды и водородный показатель. Показатели качества природной, питьевой и сточной воды.	
3	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	Кислотно—основные буферные системы, состав, классификация, механизм буферного действия, рН. Буферные системы крови, их состав, зона буферного действия и взаимодействие. Компоненты природных буферных систем в природных и техногенных водоемах. Окислительно—восстановительные равновесия и процессы. Электрохимическая работа, ЭДС, направление окислительно-восстановительной реакции. Электродные процессы. Стандартный электродный потенциал и уравнение Нернста. Применение методов потенциометрия в лабораторной практике (хлорсеребряный электрод сравнения, стеклянный электрод, рН-метр). Основы химии координационных соединений, образование, разрушение трансформация комплексов, гемоглобин как пример биоконплекса.	ОПК-10
4	Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	Биогенные элементы, ионы металлов жизни. Токсичные вещества и химия загрязнений окружающей среды. Химия смога, токсического смога, сточных вод. Основные сильнодействующие ядовитые вещества и их поражающие факторы.	ОПК-10
5	Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.	Поверхностные явления, свободная поверхностная энергия. Абсорбция и адсорбция, хемосорбция и физическая сорбция. Изотерма Ленгмюра. Адсорбция паров и газов, молекулярная и ионная адсорбция из растворов, правило Панетта-Фаянса, использование поверхностных явлений при очистке различных материалов. ПАВ и механизм моющего действия.	ОПК-10
6	Основы коллоидной химии. Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в медицине.	Основы коллоидной химии, гидрофобные и гидрофильные коллоиды, их устойчивость и коагуляция, особенности строения коллоидной частицы. Применение гетерокоагуляции для очистки сточных вод. Способы получения и очистки, диализ коллоидов. Молекулярно-кинетические свойства, электрокинетические явления,	ОПК-10

		электрофорез.	
7	Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие строительные компоненты живого, метаболиты и лекарственные препараты.	Основы реакционной способности биологических органических соединений. Оптическая изомерия. Гидрокси- и оксокислоты как природные метаболиты и лекарственные препараты.	ОПК-10
8	Аминокислоты. Пептиды. Белки	Аминокислоты. Классификация. Оптическая изомерия. Физико-химические и кислотно-основные свойства аминокислот. Пептиды.	ОПК-10
9	Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	Углеводы. Моносахариды. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства: таутомерия, окислительно-восстановительные реакции, образование сложных и простых эфиров. Углеводы. Олиго- и полисахариды. Редуцирующие и нередуцирующие дисахариды. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Строение, химические связи, биологическая роль.	ОПК-10
10	Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклические соединения с одним и двумя гетероатомами. Пиррол, фуран, тиофен, азолы. Шестичленные гетероциклические соединения. Пиридин, Пиримидин и его производные: урацин, тимин, цитозин как структурные составляющие нуклеиновых кислот. Конденсированные гетероциклические соединения. Пуридин и его производные: аденин и гуанин как структурные составляющие нуклеиновых кислот. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Номенклатура. Строение. Нуклеиновые кислоты. Химический состав РНК и ДНК. Первичная и вторичная структура ДНК. Комплементарные азотистые основания. Правило Чаргаффа.	ОПК-10

## 5.2. Тематический план лекций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекций	Активные формы обучения	Трудоемкость (академических часов)
1	Элементы химической	Л.1 Основы химической термодинамики. Первый закон	-	2



	термодинамики и химической кинетики.	термодинамики. Закон Гесса. Применение I закона термодинамики к биосистемам. Самопроизвольные и несамопроизвольные реакции. Энтропия. Второй закон термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Эндэргонические и экзэргонические процессы в организме и окружающей среде. Термодинамика состояния равновесия. Константа химического равновесия.		
2	Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.	Л.2 Слабые межмолекулярные взаимодействия, водородная связь, процессы гидратации ионов. Элементы теории электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты. Протеолитическая теория кислот и оснований Бренстеда. Ионное произведение воды и водородный показатель.	-	2
3	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	Л.3. Кислотно—основные буферные системы, состав, классификация, механизм буферного действия, рН. Буферные системы крови, их состав, зона буферного действия и взаимодействие. Компоненты природных буферных систем в природных и техногенных водоемах.	-	2
4	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	Л.4Окислительно—восстановительные равновесия и процессы. Электрохимическая работа, ЭДС, направление окислительно-восстановительной реакции. Электродные процессы. Стандартный электродный потенциал и уравнение Нернста.	-	2

5	<p>Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).</p>	<p>Л.5 Комплексные соединения. Элементы теории химической координационной связи. Классификация и номенклатура комплексов, их изомерия. Диссоциация комплексов в растворах, константа нестойкости, принцип мягких и жестких кислот и оснований. Природа акватированных ионов переходных и тяжелых металлов. Особенности строения биологических комплексов, гемоглобин.</p>	-	2
6	<p>Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.</p>	<p>Л.6 Поверхностные явления, свободная поверхностная энергия. Абсорбция и адсорбция, хемосорбция и физическая сорбция. Изотерма Ленгмюра. Адсорбция паров и газов, молекулярная и ионная адсорбция из растворов, правило Панетта-Фаянса, использование поверхностных явлений при очистке различных материалов. ПАВ и механизм моющего действия.</p>	-	2
7	<p>Основы коллоидной химии. Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма.</p>	<p>Л.7 Дисперсные системы, классификация. Основы коллоидной химии, гидрофобные и гидрофильные коллоиды, их устойчивость и коагуляция, особенности строения коллоидной частицы. Применение гетерокоагуляции для очистки сточных вод. Способы получения и очистки, диализ коллоидов. Молекулярно-кинетические свойства, электрокинетические явления, электрофорез.</p>	-	2
8	<p>Гетерофункциональные органические соединения – важнейшие строительные компоненты живого, метаболиты и лекарственные препараты.</p>	<p>Л.8. Основы реакционной способности биологических органических соединений. Оптическая изомерия. Введение. Основы реакционной способности органических соединений. Классификация реакций <math>S_R</math>, <math>A_E</math>, <math>S_E</math>, <math>A_N</math>, <math>S_N</math>. Гидрокси- и оксокислоты как природные метаболиты и лекарственные препараты.</p>	-	2
9	<p>Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие строительные</p>	<p>Л.9 Гидрокси- и оксокислоты как природные метаболиты и лекарственные препараты.</p>	-	2

	компоненты живого, метаболиты и лекарственные препараты.			
10	Аминокислоты. Пептиды. Белки	Л.10 Аминокислоты. Классификация. Оптическая изомерия. Физико-химические и кислотнo-основные свойства аминокислот. Пептиды.	-	2
11	Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	Л.11 Углеводы. Моносахариды. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства: окислительно-восстановительные реакции, образование сложных и простых эфиров. Углеводы. Олиго- и полисахариды. Редуцируемые и нередуцирующие дисахариды. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Строение. Связи. Биологическая роль.	-	2
12	Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	Л.12 Гетероциклические соединения. Пяти- и шестичленные гетероциклические соединения с одним и двумя гетероатомами. Пиридин, пиримидин. Конденсированные гетероциклические соединения. Пурин и его производные. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Номенклатура. Строение. Нуклеиновые кислоты. Химический состав РНК и ДНК. Первичная и вторичная структура ДНК.	<i>ПЛ</i>	2
ИТОГО:				24

*ПЛ- проблемная лекция*

### 5.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Активные формы обучения	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Элементы химической термодинамики и химической кинетики.	ПЗ.1 Химический эквивалент. Концентрации растворов. Различные способы приготовления растворов точной концентрации.	-	тестовые задания	2
2	Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее	ПЗ.2 Химическое равновесие. Теория	-	тестовые задания	2

	растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.	электролитической диссоциации. рН растворов и различные способы его измерения			
3	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	ПЗ. 3 Буферные растворы, состав, приготовление, свойства, рН. Буферные системы организма.	-	выполнение контрольной работы	4
4	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	ПЗ. 4 ОВР, электродный потенциал, ЭДС и направление реакции. Составление уравнений ОВР	-	тестовые задания	2
5	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	ПЗ. 5 Комплексы. Получение, свойства, устойчивость, трансформация	-	выполнение контрольной работы	2
6	Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.	ПЗ. 6 Адсорбция и абсорбция. Правила выбора и применения адсорбентов	ГД	тестовые задания	2
7	Основы коллоидной химии. Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в	ПЗ. 7 Коллоиды. Получение, устойчивость, свойства, коагуляция	ГД	собеседование	2

	жизнедеятельности организма.				
8	Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие строительные компоненты живого, метаболиты и лекарственные препараты.	ПЗ. 8 Основы реакционной способности гетерофункциональных соединений. Гидрокси- и оксокислоты.	-	тестовые задания	2
9	Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие строительные компоненты живого, метаболиты и лекарственные препараты.	ПЗ. 9 Гидрокси- и оксокислоты. Оптическая изомерия, свойства.	-	тестовые задания	2
10	Аминокислоты. Пептиды. Белки	ПЗ. 10 Аминокислоты. Классификация Физико-химические и кислотно-основные свойства аминокислот. Пептиды.	-	тестовые задания	2
11	Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	ПЗ. 11. Углеводы. Моносахариды. Классификация Номенклатура. Изомерия. Олиго- и полисахариды. Редуцирующие и нередуцирующие дисахариды. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Биологическая роль.	-	выполнение контрольной работы	4
12	Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	ПЗ.12 Гетероциклические соединения. Пяти- и шестичленные гетероциклические соединения с одним и	ГД	тестовые задания, собеседование	2

		двумя гетероатомами. Пиридин, пиримидин. Пурин и его производные. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Номенклатура. Строение. Нуклеиновые кислоты. Химический состав РНК и ДНК.			
ИТОГО:					28

*ГД- групповая дискуссия*

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

#### 5.5 Тематический план лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.	ЛР.1 Химическое равновесие	Выполнение лабораторной работы, демонстрация полученных практических навыков	2
2	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	ЛР.2 Измерение рН растворов	Выполнение лабораторной работы, демонстрация полученных практических навыков	4
3	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	ЛР. 3 ОВР Безопасной работы в химической лаборатории. Умение обращаться с химической посудой, реактивами, едкими ядовитыми, легколетучими	Выполнение лабораторной работы, демонстрация полученных практических навыков	3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
		соединениями		
4	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	ЛР. 4 Комплексы	Выполнение лабораторной работы, демонстрация полученных практических навыков	3
5	Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие строительные компоненты живого, метаболиты и лекарственные препараты.	ЛР. 5 Гидрокси- и оксокислоты	Выполнение лабораторной работы, демонстрация полученных практических навыков	2
6	Аминокислоты. Пептиды. Белки	ЛР. 6 Аминокислоты	Выполнение лабораторной работы, демонстрация полученных практических навыков	2
7	Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	ЛР. 7 Моно-, ди- и полисахариды	Выполнение лабораторной работы, демонстрация полученных практических навыков	4
ИТОГО:				20

### 5.6. Самостоятельная работа:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	Работа с учебной литературой Работа с лекционным материалом	Выполнение контрольной работы	12
2	Основы физической химии биологических систем.	Работа с учебной литературой Работа с	Собеседование	4

	Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.	лекционным материалом		
3	Основы коллоидной химии. Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в жизнедеятельности организма.	Работа с учебной литературой Работа с лекционным материалом	Собеседование	4
4	Аминокислоты. Пептиды. Белки	Работа с учебной литературой Работа с лекционным материалом	Собеседование	8
5	Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	Работа с учебной литературой Работа с лекционным материалом	Собеседование	8
ИТОГО:				36
Подготовка к экзамену:				32

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

Для освоения дисциплины обучающимся следует придерживаться следующих методических указаний:

Изучить учебный материал по конспекту лекции, учебнику и учебному пособию

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

Выполнить лабораторные работы для выработки практических навыков и умений.

Выполнить тестовые задания.

## 7. Оценочные материалы

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



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

### **8.1. Учебная литература:**

1. Общая и биофизическая химия. Часть 1. Учебное пособие. Ред. В.А. Дадали, А.С.Попов. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И.Мечникова. – 2015 г. 198 с. 495 экз. + MOODLE Система дистанционного обучения СЗГМУ им.И.И.Мечникова  
Методические пособия
2. Общая и биофизическая химия. Часть 2. Учебное пособие. Ред. В.А. Дадали, А.С.Попов. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И.Мечникова. – 2017 г. 134 с. 180 экз. + MOODLE Система дистанционного обучения СЗГМУ им.И.И.Мечникова  
Методические пособия
3. Химия: Основы химии живого. Учебник для вузов (В. И. Слесарев), 5 изд. СПб.; Химиздат, 2009,-784 с. 196 экз.
4. Биоорганическая химия. Учебник.(Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э.).М,: ГЭОТАР.Медиа,. 2012. -411с. 299 экз., 2014 г. 22 экз., 2015 г. 18 экз.
5. Биоорганическая химия. Учебное пособие для студентов медицинских вузов. Ред. В.А. Дадали, У.А. Соколова, В.С. Сорокина СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И.Мечникова. – 2015 г. 192 с. . 981 экз. + 2014 г. -MOODLE Система дистанционного обучения СЗГМУ им.И.И.Мечникова Методические пособия
6. Химия. Практикум для подготовки к занятиям по дисциплине «Химия». Учебное пособие для студентов 1 курса. (Алексеев В.В., Бежан И.П., Вукс О.Б. и др.). СПб.: Из-во ВМА им. С.М.Кирова. – 2012 г.
7. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебник для медицинских вузов. (Ю.А.Ершов, В.А.Попков, А.С.Берляндред. Ю.А.Ершов), 9 изд.-М.:Юрайт, 2011.- 560с.
8. Общая химия.. Учебник для медицинских вузов.(В.А.Попков, С. А. Пузаков), - М,:ГЭОТАР-Медиа,2007.-
9. Основы общей и биоорганической химии. Учебник. (Артемова Е.К., Дмитриев Е.В.), М,: Кнорус. – 2014. -256с.
10. Практикум по общей химии. Химия биогенных элементов. Учебное пособие для студентов медицинских вузов. (Ред. В.А.Попков, А. В. Бабков) 4 изд.,- М., Юрайт,2011.-239с.
11. Сборник задач и упражнений по общей химии. Учебное пособие. (С.А. Пузаков, В.А.Попков, А.А.Филиппова) 5 изд.,-М,:Юрайт,2011.-255 с.

12. Руководство к лабораторным работам по органической химии: пособие для вузов (Артемьева Н.Н., Белгородов В.Л.Зурабян С.Э. и др.; под ред. Н.А.Тюкавкиной),-М.ГЭОТАР- МЕДИА,2006.-320 с.

13. Грандберг И.И. Органическая химия. .М., «Дрофа», 2001.

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

Наименования ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Journal of medical Internet research	<a href="http://www.jmir.org">http://www.jmir.org</a>
Информационная и образовательная система для практикующих врачей	<a href="http://www.rosmedlib.ru">http://www.rosmedlib.ru</a>
Российский медицинский портал	<a href="http://www.rosmedportal.com">http://www.rosmedportal.com</a>

## 9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Информационные технологии
1	Элементы химической термодинамики и химической кинетики.	размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, <a href="https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=75820">https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=75820</a>
2	Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.	размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, <a href="https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=69620">https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=69620</a>
3	Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные, лиганднообменные равновесия).	размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, <a href="https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=71740">https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=71740</a>
4	Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.	размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, <a href="https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=70252">https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=70252</a>
5	Основы физической химии биологических систем. Поверхностные явления, адсорбция и абсорбция.	размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, <a href="https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=79895">https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=79895</a>
6	Основы коллоидной химии. Дисперсные системы,	размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России,

	растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Грубодисперсные системы и их роль в медицине.	<a href="https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=80502">https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=80502</a>
7	Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие строительные компоненты живого, метаболиты и лекарственные препараты.	размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, <a href="https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=80750">https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=80750</a>
8	Аминокислоты. Пептиды. Белки	размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, <a href="https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=88235">https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=88235</a>
9	Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, <a href="https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=88258">https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=88258</a>
10	Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, <a href="https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=89268">https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=89268</a>

**9.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса (лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства):**

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов
<b>лицензионное программное обеспечение</b>			
1.	ESET NOD 32	1 год	Государственный контракт № 07/2020
2.	MS Windows 8 MS Windows 8.1 MS Windows 10 MS Windows Server 2012 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2012 R2 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2016 Datacenter Core	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-О; Государственный контракт № 399/2013-ОА; Государственный контракт № 07/2017-ЭА.
3.	MS Office 2010 MS Office 2013	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-ОА; Государственный контракт № 399/2013-ОА.
4.	Academic LabVIEW Premium Suite (1 User)	Неограниченно	Государственный контракт № 02/2015
<b>лицензионное программное обеспечение отечественного производства</b>			
1.	Антиплагиат	1 год	Государственный контракт № 2409

2.	«WEBINAR (ВЕБИНАР)» ВЕРСИЯ 3.0	1 год	Контракт № 347/2020-М
3.	«Среда электронного обучения ЗКЛ»	1 год	Контракт № 348/2020-М
4.	TrueConf Enterprise	1 год	Контракт № 396/2020-ЭА
свободно распространяемое программное обеспечение			
1.	Google Chrome	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
2.	NVDA	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства			
1.	Moodle	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense

### 9.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов	Режим доступа для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
1.	Консультант Плюс	1 год	Договор № 655/2020-ЭА	-
2.	ЭБС «Консультант студента»	1 год	Контракт № 307/2020-ЭА	<a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>
3.	ЭМБ «Консультант врача»	1 год	Контракт № 281/2020-ЭА	<a href="http://www.rosmedlib.ru/">http://www.rosmedlib.ru/</a>
4.	ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru»	1 год	Контракт № 06/2020	<a href="https://ibooks.ru">https://ibooks.ru</a>
5.	ЭБС «IPRBooks»	1 год	Контракт № 08/2020-ЗК	<a href="http://www.iprbookshop.ru/special">http://www.iprbookshop.ru/special</a>
6.	Электронно-библиотечная система «Букап»	1 год	Контракт № 05/2020	<a href="https://www.books-up.ru/">https://www.books-up.ru/</a>
7.	ЭБС «Издательство Лань»	1 год	Контракт № 395/2020-ЭА	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит АЛ (корп.26), ауд. № 1-7, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России; Оборудование: доска (меловая); стол преподавателя, стул преподавателя, столы студенческие, стулья студенческие.; Технические средства обучения: мультимедиа-проектор, ноутбук преподавателя,

системный блок, монитор.

Специальные технические средства обучения: Roger Pen (Индивидуальный беспроводной передатчик Roger в форме ручки), Roger MyLink (приемник сигнала системы Roger Pen) (для обучающихся с нарушениями слуха); IntelliKeys (проводная клавиатура с русским шрифтом Брайля с матовым покрытием черного цвета), (г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит Р (корп.9), ауд. № 18,19, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит АЛ (корп.26), ауд. № 1-7, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России;

Оборудование: стол лабораторный, фотоэлектроколориметр, рН-метр, вольтметр, колбы, пробирки, спиртовки, бюретки, пипетки

Технические средства обучения: мультимедиа-проектор, ноутбук преподавателя, системный блок, монитор.

Специальные технические средства обучения: Roger Pen (Индивидуальный беспроводной передатчик Roger в форме ручки), Roger MyLink (приемник сигнала системы Roger Pen) (для обучающихся с нарушениями слуха); IntelliKeys (проводная клавиатура с русским шрифтом Брайля с матовым покрытием черного цвета), (г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит Р (корп.9), ауд. № 18,19, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета: г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит АЕ (корп.32), ауд. № 1, лит Р (корп.9), ауд. № 18,19 ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России.

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

### **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

(для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся)

<b>Специальность:</b>	31.05.01 Лечебное дело
<b>Направленность:</b>	Организация и оказание первичной медико-санитарной помощи взрослому населению в медицинских организациях
<b>Наименование дисциплины:</b>	Химия

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
<b>ИД-2 ОПК-10.2.</b>	<p><b>Знает:</b> Классификацию, строение и свойства основных классов природных соединений, а также соединений, выступающих в роли лекарственных средств, Понятие о типах химических связей: ковалентной, ионной, водородной, донорно-акцепторной Роль биогенных элементов и их соединений в живых системах.</p> <p><b>Умеет:</b> идентифицировать основные классы соединений измерять рН биожидкостей, электродных восстановительных потенциалов, скорости протекания химических реакций, буферной емкости биожидкостей, кислотности и основности водных растворов веществ.</p>	контрольные вопросы, ситуационные задачи, тестовые задания,
<b>ИД-3 ОПК-10.3.</b>	<p><b>Знает:</b> Физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов балансов в организме и окружающей среде. Теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение химического равновесия в биохимических и экологических процессах. Особенности физико-химических дисперсных систем и растворов, биополимеров. Основные типы равновесных процессов жизнедеятельности: протеолитические, гетерогенные, лиганднообменные, редокс-потенциалы. Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза, особенности кислотно-основных свойств аминокислот и белков. Свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов. Роль биогенных элементов и их соединений в живых системах. Строение, химические свойства и действие важнейших биоорганических веществ</p> <p><b>Умеет:</b> Проводить качественный и количественный анализ химических веществ, измерять рН биожидкостей, электродных восстановительных потенциалов, скорости протекания химических реакций, буферной емкости биожидкостей, кислотности и основности водных растворов веществ. Выполнять расчеты концентраций, доз содержания веществ в различных растворах и смесях.</p>	контрольные вопросы, тестовые задания, контрольная работа, ситуационные задачи, лабораторная работа, демонстрация практического навыка

	Прогнозировать химические свойства органических веществ по формуле. Пользоваться химической посудой и реактивами.	
	<b>Имеет навык:</b> Производить физико-химические измерения, характеризующие свойства растворов, смесей. Представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде протокола. Ориентироваться в классификации, строении и свойствах препаратов. Безопасной работы в химической лаборатории. Умением обращаться с химической посудой, реактивами, едкими, ядовитыми, легколетучими соединениями	
<b>ИД-4 ОПК-10.4.</b>	<b>Знает:</b> Понятие о типах химических связей: ковалентной, ионной, водородной, донорно-акцепторной <b>Умеет:</b> Найти, оценить и обработать справочную и библиографическую информацию по проблеме.	контрольные вопросы, ситуационные задачи, тестовые задания,

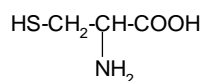
## 2. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения текущего контроля

### 2.1. Примеры входного контроля

1. Напишите уравнения реакции последовательного окисления этиленгликоля. Какие продукты при этом образуются? Назовите их по международной номенклатуре ИЮПАК.

2. Напишите уравнения реакций мягкого окисления соединений:  
 а) пропантиол-1, б) пропанол-1, в) пропанол-2. Назовите продукты реакций.

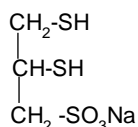
3. Напишите уравнение реакции мягкого окисления цистеина:



Опишите биологическое значение процесса

4. Какое свойство тиолов позволяет использовать их в качестве антидотов?

Приведите уравнение соответствующей реакции с участием антидота унитиола:



5. Напишите уравнение реакции метилового спирта с металлическим натрием, а затем - реакции полученного соединения с водой. Что обладает большей кислотностью по Бренстеду-Лоури – метанол или вода? Дайте обоснованный ответ.

6. Какой спирт входит в состав жиров? Напишите уравнения реакций глицерина:

а) окисления первичной спиртовой группы;

б) этерификации фосфорной кислотой.

Назовите продукты.



Критерии оценки, шкала оценивания зачтено/не зачтено

Оценка	Описание
«зачтено»	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены
«не зачтено»	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Нет ответа.

## 2.2. Примеры тестовых заданий:

### ИД-2 ОПК-10.2.

#### Название вопроса: Вопрос № 1

Процесс накопления вещества на твердой поверхности называется:

1. Сорбция
2. **Абсорбция**
3. Десорбция
4. Адсорбция
5. Растворение

#### Название вопроса: Вопрос № 2

Какие функциональные группы придают гидрофильный характер веществу?

1.  $\text{CH}_3$
2.  $\text{NH}_2$
3.  $\text{C}_6\text{H}_5$
4.  $\text{C}=\text{O}$
5. **COOH**

### ИД-3 ОПК-10.3.

#### Название вопроса: Вопрос № 3

Укажите неполярную ковалентную связь:

1. C-O
2. C-N
3. **Cl-Cl**
4. O-H
5. O...H

#### Название вопроса: Вопрос №4

Как изменяется поверхностное натяжение воды в присутствии поверхностно-неактивных веществ?

1. Увеличивается
2. Уменьшается
3. **Не изменяется**
4. Увеличивается, а потом уменьшается
5. Уменьшается, а потом увеличивается

#### Название вопроса: Вопрос №5

Как изменяется поверхностное натяжение воды в присутствии поверхностно-неактивных веществ?

1. Увеличивается
2. Уменьшается
3. **Не изменяется**
4. Увеличивается, а потом уменьшается

5. Уменьшается, а потом увеличивается

**Название вопроса: Вопрос №6**

Выберите правильный ответ

Устойчивые лактоны образуются при нагревании

1.  $\alpha$ -оксокислот
2.  $\alpha$ -гидроксикислот
3.  $\beta$ -гидроксикислот
4.  $\beta$ -оксокислот
5.  $\gamma$ -гидроксикислот

**ИД-4 ОПК-10.4.**

**Название вопроса: Вопрос №7**

Какие ионы появляются в фильтрате в процессе ионо-обменной адсорбции на катионитах?

1.  $H^+$
2.  $Na^+$
3.  $OH^-$
4.  $Cl^-$
5.  $H_2O$

**Название вопроса: Вопрос №8**

Выберите правильный ответ

Дегидратации при нагревании подвергается кислота

1. 3-гидроксипутановая
2. бутановая
3. 3-оксобутановая
4. бутандиовая
5. 2-оксобутановая

**Название вопроса: Вопрос №9**

Оксоксикислотой является

1.  $\alpha$ -кетоглутаровая
2. молочная
3. виноградная
4. масляная
5. лимонная

**Название вопроса: Вопрос №10**

Выберите правильный ответ

Гидроксикислотой является

1. янтарная
2. молочная
3. масляная
4. пировиноградная
5. бензойная

**Название вопроса: Вопрос №**

Выберите правильный ответ

Кислота, имеющая формулу  $CH_3-CH(OH)-CH_2-COOH$ , называется

1.  $\alpha$ -гидроксимасляная
2. 2-оксобутановая
3.  $\beta$ -гидроксимасляная

4. 2-гидроксипропановая
5.  $\alpha$ -гидроксипропановая кислота

Критерии оценки, шкала оценивания тестовых заданий

Оценка	Балл	Описание
«отлично»	9-10	Выполнено в полном объеме – 90%-100%
«хорошо»	7-8	Выполнено не в полном объеме – 80%-89%
«удовлетворительно»	5-6	Выполнено с отклонением – 70%-79%
«неудовлетворительно»	0-4	Выполнено частично – 69% и менее правильных ответов

### 2.3. Примеры контрольной работы

#### ИД-3 ОПК-10.3.

1.\* Вычислите молярную концентрацию раствора  $\text{CuCl}_2$ , если известно, что для приготовления раствора в мерной колбе объемом 500 мл использовали две ампулы фиксаналов, каждый из которых содержит по 0,1 моль эквивалентов вещества.

А 0,8 М                      Б 1,6 М                      В 2,0 М                      Г 0,2 М                      Д 0,4М

2.\* Укажите молярную концентрацию катионов  $\text{Mg}^{2+}$  в сыворотке крови, если известно, что в 100 мл этой жидкости содержится 2,4 мг катионов.

А  $10^{-2}$  М                      Б 1 М                      В  $10^{-3}$  М                      Г 0,1 нД  $10^{-2}$  н

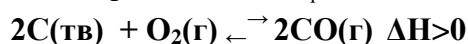
3.\* Вычислите молярную концентрацию эквивалентов в растворе  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , полученном при прибавлении к 100 мл 15 % ( $\rho = 1.1$  г/мл) раствора воды до объема 500 мл.

А 0,335 н                      Б 0,67 н                      В 0,56 н                      Г 0,28 н                      Д 0,028 н

4.\* В каком из представленных растворов самая большая концентрация эквивалентов, если молярность во всех случаях 0,01 М?

А  $\text{CH}_3\text{OH}$       Б  $\text{CH}_3\text{COOH}$  В  $\text{H}_2\text{SO}_4$       Г  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$                       Д  $\text{FeCl}_3$

5. Укажите выражение для  $K_{\text{равн}}$ , соответствующее процессу



А  $k^{\rightarrow} \text{C}(\text{O}_2)$                       Б  $k^{\rightarrow} [\text{O}_2]$                       В  $1/[\text{O}_2]$                       Г  $[\text{O}_2]/[\text{CO}]^2$  Д  $[\text{CO}]^2/[\text{O}_2]$

6. Укажите направление смещения равновесия при увеличении концентрации угарного газа в том же процессе

А вправо                      Б влево                      В влияния нет                      Д как влево, так и вправо

7. Укажите, как изменится значение  $K_{\text{равн}}$  при охлаждении в том же процессе

А увеличится Б уменьшится                      В не изменится                      Д влияния нет

8. Укажите в растворах каких электролитов процесс диссоциации будет обратимым:

А  $\text{HNO}_2$       Б  $\text{HCl}$  В  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$       Г  $\text{K}_3\text{PO}_4$                       Д  $\text{KCN}$

9.\* Укажите в растворах каких веществ процесс диссоциации будет соответствовать как сильным, так и слабым электролитам:

А  $\text{HNO}_2$       Б  $\text{HClO}_4$       В  $\text{FeSO}_4$                       Г  $\text{KH}_2\text{PO}_4$                       Д  $\text{KCNS}$

10.\* Во сколько раз концентрация ионов водорода (кислотность) в нормальном желудочном соке больше, чем в соке с пониженной кислотностью, если в соответствии с нормой pH желудочного сока  $\sim 1$ , а при патологии  $\sim 3$ .

А 3                      Б 1000 В 100                      Г 10                      0,001

### Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Балл	Описание
«отлично»	11-15	Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок
«хорошо»	7-10	Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок
«удовлетворительно»	4-6	Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи
«неудовлетворительно»	0-3	Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки

### 2.4. Примеры контрольных вопросов

#### ИД-2 ОПК-10.2.

1. Необратимые и обратимые реакции. Понятие о химическом равновесии. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на ее величину.
2. Углеводы. Моносахариды. Химические свойства. Образование О-гликозидов на примере реакций: а) глюкозы с этанолом; б) глюкуроновой кислоты с фенолом. Приведите полные названия продуктов реакций. Значение реакции образования гликозидов в живом организме

#### ИД-3 ОПК-10.3.

3. Образование, разрушение и трансформация комплексных соединений, их кислотно-основные свойства.
4. Карбоновые кислоты. Электронное строение карбоксильной группы. Характерные реакции: солеобразования (кислотные свойства), нуклеофильного замещения на примере уксусной кислоты. Применение карбоновых кислот в пищевой, лакокрасочной промышленности, в производстве полимеров, в сельском хозяйстве. Моно- и полиненасыщенные карбоновые кислоты. Значение их для здоровья населения
5. Влияние различных факторов на протекание окислительно – восстановительных реакций. Рассмотрите это влияние на следующих реакциях: а)  $Zn + H_2SO_4$  (разб.) = .... б)  $Zn + H_2SO_4$  (конц.) = .... в)  $Cl_2 + KOH$  (холод.) = ..... г)  $Cl_2 + KOH$  (горяч.) = .... д)  $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 = \dots$  е)  $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O$  ж)  $KMnO_4 + Na_2SO_3 + NaOH = \dots$

#### ИД-4 ОПК-10.4.

6. Энергия Гиббса - свободная энергия системы. Критерии самопроизвольного протекания процесса – общая формулировка 2 – го закона термодинамики.
7. Аммиачный буферный раствор. Механизм буферного действия. Уравнение для расчета рН аммиачного буфера. Область буферного действия.
8. Аминокислоты. Химические свойства аминокислот как гетерофункциональных соединений. Амфотерность аминокислот на примере валина, лизина, тирозина.

Критерии оценки контрольных вопросов:

Оценка	Баллы	Описание
«отлично»	9-10	ставится в том случае, когда обучающийся исчерпывающе знает весь программный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В различных практических заданиях умеет самостоятельно пользоваться полученными знаниями. В устных ответах и письменных работах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок.
«хорошо»	7-8	ставится в том случае, когда обучающийся знает весь требуемый программой материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. Умеет применять полученные знания в практических заданиях. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок. В письменных работах допускает только незначительные ошибки.
«удовлетворительно»	5-6	ставится в том случае, когда обучающийся обнаруживает знание основного программного учебного материала. При применении знаний на практике испытывает некоторые затруднения и преодолевает их с небольшой помощью преподавателя. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи. В письменных работах делает ошибки.
«неудовлетворительно»	0-4	ставится в том случае, когда обучающийся обнаруживает незнание большей части программного материала, отвечает, как правило, лишь на навоящие вопросы преподавателя, неуверенно. В письменных работах допускает частые и грубые ошибки.

## 2.5. Примеры лабораторной работы

ИД-3 ОПК-10.3.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

#### «ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОТЕКАНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ»

**Цель работы:** Научиться составлять полные уравнения ОВР, используя метод полуреакций, и вычислять ЭДС. Экспериментально убедиться во влиянии природы взаимодействующих веществ и кислотно-щелочного характера среды на протекание ОВР.

**Сущность методики:** метод полуреакций позволяет правильно определить продукты, коэффициенты в ОВР, рассчитать ЭДС и определить направление самопроизвольного процесса, а также оценить влияние различных факторов.

**Приборы и реактивы:** водные растворы  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{KI}$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{I}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{CCl}_4$ ;  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ (крист) и  $\text{FeSO}_4$ (крист). Штатив с пробирками.

#### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

### Опыт 1. Определение направления самопроизвольного протекания окислительно-восстановительной реакции.

Установите, какая реакция будет протекать самопроизвольно в системе содержащей смесь веществ:  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{I}_2$  и  $\text{KI}$ . Для этого сделайте следующее:

1. Выделите из указанных четырех реагентов две окислительно-восстановительные (red/ox) пары. Для каждой пары выпишите уравнения полуреакции восстановления из таблицы стандартных электродных потенциалов и соответствующее значение потенциала.
2. Укажите частицу, которая будет играть роль окислителя в полуреакции с большим потенциалом. Укажите частицу, которая будет играть роль восстановителя в полуреакции с меньшим потенциалом.
3. Вычислите ЭДС и оцените, является ли ОВР обратимой или необратимой.
4. Решите вопрос о том, в каком направлении протекает полуреакция для окислителя и в каком – для восстановителя.
5. Составьте полное (сбалансированное) уравнение реакции.
6. Выберите необходимые реактивы и экспериментально проверьте возможность протекания ОВР. Запишите признаки образования продуктов реакции.

### Опыт 2. Влияние степени окисления хрома на его окислительно-восстановительные свойства.

1. Определите окислитель и восстановитель в реакции:  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4$ , для этого найдите потенциалы и заполните таблицу:

Частица	$\text{K}^+$	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	$\text{I}^-$	$\text{H}^+$	$\text{SO}_4^{2-}$
red/ox-функция по степени окисления	ox				
Потенциал, В	-2.92				
Окислитель /Восстановитель в реакции	-				

2. Выпишите полуреакцию для окислителя и полуреакцию для восстановителя (в обратном порядке) из таблицы. Вычислите ЭДС, сделайте вывод об обратимости ОВР. Напишите полное уравнение ОВР.
3. Налейте в пробирку 0,5 мл калий дихромата, добавьте 0,5 мл серной кислоты, затем 2-3 капли калий иодида. Для более четкой идентификации выделившегося йода прилейте 1-2 мл  $\text{CCl}_4$  и встряхните содержимое пробирки. Йод экстрагируется четыреххлористым углеродом и окрашивает его в малиновый цвет.
4. Определите окислитель и восстановитель в реакции:  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaOH}$ , для этого найдите потенциалы и заполните таблицу:

Частица	$\text{Cr}^{3+}$	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{H}_2\text{O}_2$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{OH}^-$
red/ox-функция	ox	red		ox	red	
Потенциал, В						
Роль в реакции						

5. Выполните задания по п.2.
6. Налейте в пробирку 0,5 мл раствора  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ , добавьте раствор щелочи до полного исчезновения образовавшегося осадка ( $\approx 1$  мл), прилейте 2 мл пероксида водорода. Обратите внимание на медленное изменение окраса раствора, запишите признаки прохождения ОВР.
7. Сделайте вывод о связи степени окисления хрома и его red/ox-функции.

### Опыт 3. Влияние свойств реагента на окислительно-восстановительную функцию натрий нитрита.

1. Определите окислитель и восстановитель в реакции:  $\text{NaNO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4$ , для этого найдите потенциалы и заполните таблицу:

Частица	$\text{Na}^+$	$\text{K}^+$	$\text{NO}_2^-$	$\text{NO}_3^-$	$\text{I}^-$	$\text{H}^+$	$\text{SO}_4^{2-}$
red/ox-функция			ox	red			

Потенциал, В							
Роль в реакции							

2. Выпишите полуреакцию для окислителя и восстановителя, вычислите ЭДС, сделайте вывод об обратимости ОВР и напишите полное уравнение ОВР.
3. Налейте в пробирку 0,5 мл натрий нитрита и 0,5 мл серной кислоты, а затем 2-3 капли калий иодида. Обратите внимание на изменение окраски раствора и появление пузырьков газа на стенках пробирки. Для идентификации йода можете использовать  $\text{CCl}_4$ .
4. Определите окислитель и восстановитель в реакции:  $\text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ , для этого найдите потенциалы и заполните таблицу:

Частица	$\text{Na}^+$	$\text{K}^+$	$\text{NO}_2^-$	$\text{NO}_2^-$	$\text{MnO}_4^-$	$\text{H}^+$	$\text{SO}_4^{2-}$
red/ox-функция			ox	red			
Потенциал, В							
Роль в реакции							

5. Выполните задания по п.2.
6. Налейте в пробирку 0,5 мл натрий нитрита, добавьте 0,5 мл серной кислоты и 0,5 мл калий перманганата. Запишите признаки протекания ОВР.
7. Объясните, почему нитрит-анион выполняет разную red/ox-функцию в разных реакциях.

#### Опыт 4. Влияние кислотно-щелочного характера среды на окислительные свойства калий перманганата.

1. Приготовьте три пробирки: в каждую налейте по 0,5 мл калий перманганата. В первую добавьте 0,5 мл серной кислоты, а в третью – 1 мл раствора щелочи. В каждую из трех пробирок добавьте кристаллического натрий сульфита на кончике шпателя. Отметьте изменения, которые произошли в каждой пробирке.
2. Определите окислитель и восстановитель в каждой реакции: для этого найдите потенциалы и заполните таблицы, аналогичные предыдущим опытам.
3. Выпишите полуреакцию для окислителя и восстановителя, вычислите ЭДС, сделайте вывод об обратимости ОВР. Напишите полное уравнение ОВР для кислой, нейтральной и щелочной реакций.
4. В чем различие между реакциями, происходящими в кислой, нейтральной и щелочной средах?
5. Какие значения pH соответствуют стандартным условиям для кислой, нейтральной и щелочной реакции?
6. Как меняются свойства калий перманганата в зависимости от pH? Вывод обоснуйте значениями электродного потенциала.

#### Критерии оценки

Оценка	Балл	Описание
«отлично»	11-15	Знает методику выполнения работы, нормативы и ограничения, технику безопасности, без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений. Своевременно и правильно оформляет протокол лабораторной работы
«хорошо»	7-10	Знает методику выполнения работы, нормативы и ограничения, технику безопасности, самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений. Своевременно и правильно оформляет протокол лабораторной работы, допуская некоторые неточности (малозначительные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет
«удовлетворительно»	4-6	Знает методику выполнения работы, нормативы и ограничения, технику безопасности, демонстрирует выполнение практических умений. Своевременно оформляет

Оценка	Балл	Описание
		протокол лабораторной работы, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем
«неудовлетворительно»	0-3	Не знает методику выполнения работы, нормативы и ограничения, технику безопасности, не демонстрирует выполнение практических умений. Несвоевременно и оформляет протокол лабораторной работы, допуская грубые ошибки

## 2.6. Примеры алгоритмов демонстрации практических навыков

### ИД-3 ОПК-10.3.

#### Алгоритм демонстрации практических навыков

№ п/п	Действие обучающегося
1	Правильно использует СИЗ при работе с химическим и биоматериалом
3	Отобрал материал при помощи автоматической пипетки
4	Правильно добавил необходимые реактивы
5	Правильно ввел в анализатор
6	Обработал руки гигиеническим способом после манипуляции

#### Критерии оценки, шкала оценивания демонстрации практических навыков

Оценка	Балл	Описание
«отлично»	9-10	Знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч., без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений
«хорошо»	7-8	Знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч., самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет
«удовлетворительно»	5-6	Знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч., демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем
«неудовлетворительно»	0-4	Не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч., не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки

## 3. Процедура проведения текущего контроля

Текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится в форме: тестирования, контрольных вопросов, выполнения лабораторной работы и контрольной работы, демонстрация практического навыка



## 4. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения промежуточной аттестации

### 4.1. Примерный перечень контрольных вопросов:

#### ИД-2 ОПК-10.2

1. Образование, разрушение и трансформация комплексных соединений, их кислотно-основные свойства.

2. Карбоновые кислоты. Электронное строение карбоксильной группы. Характерные реакции: солеобразования (кислотные свойства), нуклеофильного замещения на примере уксусной кислоты. Применение карбоновых кислот в пищевой, лакокрасочной промышленности, в производстве полимеров, в сельском хозяйстве. Моно- и полиненасыщенные карбоновые кислоты. Значение их для здоровья населения

3. Необратимые и обратимые реакции. Понятие о химическом равновесии. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на ее величину.

4. Влияние различных факторов на протекание окислительно – восстановительных реакций. Рассмотрите это влияние на следующих реакциях: а)  $Zn + H_2SO_4$  (разб.) = .... б)  $Zn + H_2SO_4$  (конц.) = .... в)  $Cl_2 + KOH$  (холод.) = ..... г)  $Cl_2 + KOH$  (горяч.) = .... д)  $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 = \dots$  е)  $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O$  ж)  $KMnO_4 + Na_2SO_3 + NaOH = \dots$

5. Углеводы. Моносахариды. Химические свойства. Образование О-гликозидов на примере реакций: а) глюкозы с этанолом; б) глюкуроновой кислоты с фенолом. Приведите полные названия продуктов реакций. Значение реакции образования гликозидов в живом организме

6. Вода как слабый электролит. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Способы расчета и экспериментального определения кислотности среды в единицах рН.

7. Медь и цинк. Особенности строения их атомов. Кислотно-основные, окислительно-восстановительные и комплексообразующие свойства их соединений.

#### ИД-3 ОПК-10.3

1. Химическая связь в комплексных соединениях. Особенности строения внутренней сферы. Жесткие и мягкие комплексообразователи и лиганды. Хелаты. Диссоциация комплексных соединений в растворах, константы нестойкости.

2. Основные термодинамические понятия: система, фаза, виды систем и их состояний. Экстенсивные и интенсивные параметры состояния системы.

3. Дисперсные системы. Классификация их по различным признакам. Краткая характеристика этих систем. Виды устойчивости.

#### ИД-4 ОПК-10.4

1. Коагуляция гидрофобных коллоидных растворов. Влияние электролитов на процесс коагуляции. Правило Шульце – Гарди. Механизмы коагуляции. Гетерокоагуляция

2. Гидрофильные коллоидные растворы. Мицеллообразование в растворах ВМС и ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ). Влияние концентрации ПАВ на процессы структурообразования в растворах.

3. Физическая адсорбция ее особенность. Закономерности адсорбции газов и паров на неподвижной поверхности раздела фаз. Изотерма адсорбции Лэнгмюра. Мономолекулярная адсорбция.

Критерии оценки, шкала оценивания по контрольным вопросам

Оценка	Балл	Описание
--------	------	----------

Оценка	Балл	Описание
«отлично»	9-10	Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок
«хорошо»	7-8	Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок
«удовлетворительно»	5-6	Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи
«неудовлетворительно»	0-4	Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки

#### 4.2. Примеры ситуационных задач:

##### ИД-2 ОПК-10.2

Задача 3. Влияние температуры на сорбционные равновесия. Как провести десорбцию в различных случаях?

- 1.1. Приведите примеры влияния температуры на различные виды сорбции.
- 1.2. Как влияет нагревание на физическую абсорбцию?
- 1.3. Как влияет нагревание на химическую адсорбцию? Можно ли изобразить это влияние графически?
- 1.4. Объясните, используя уравнение изотермы Ленгмюра, влияние температуры.
- 1.5. Приведите примеры десорбции для различных типов границы раздела фаз.

Задача 4. Абсорбция газов жидкостями. Как описывается этот процесс количественно?

- 1.6. Что такое константа Генри?
- 1.7. Приведите примеры величины константы Генри для различных объектов.
- 1.8. Что такое парциальное давление газа, рассмотрите на примере использования кислорода в медицинских целях.
- 1.9. Почему растворимость кислорода в чистой воде и в водном растворе отличается?
- 1.10. Дайте развернутый ответ: что и как изменяет растворимость в крови кислорода у человека по сравнению с чистой водой?

##### ИД-3 ОПК-10.3

Задача 5. Какие факторы влияют на адсорбцию в растворах электролитов. Что такое эффект дегидратации, как эффект проявляется себя экспериментально?

- 1.11. Какие виды ионной адсорбции из растворов электролитов существуют?
- 1.12. Какие факторы влияют на ионную адсорбцию из водного раствора на силикагеле?
- 1.13. Как можно объяснить влияние заряда иона? Почему адсорбция иона водорода больше, чем адсорбция катионов металлов?
- 1.14. Почему катионы тяжелых металлов адсорбируются лучше, чем легких?
- 1.15. Является ли адсорбция ионов на силикагеле физической, или хемосорбцией?

Задача 6. Правило Панетта-Фаянса. Объясните изоморфизм ионов на примере иона кальция, приведите медико-биологические примеры изоморфизма ионов.

- 1.16. Связано ли правило Панетта-Фаянса с возникновением заряда на границе раздела фаз, поясните?
- 1.17. Является ли адсорбция ионов по правилу Панетта-Фаянса физической, или хемосорбцией?
- 1.18. Почему в этом правиле уточняется, что адсорбент – это кристалл?
- 1.19. Какие характеристики ионов позволяют говорить, что они будут изоморфными друг другу?
- 1.20. Дайте развернутый ответ: ионы кальция и магния – ионы антагонисты в организме, они изоморфны друг другу – речь идет про одно и то же, или нет?

#### ИД-4 ОПК-10.4

Задача 7. Что такое гели? Опишите их отличительные особенности и методы гелеобразования.

- 1.21. Свойствами каких агрегатных состояний обладают гели? Опишите, какими экспериментами это можно показать? Приведите примеры.
- 1.22. Что такое связно-дисперсные системы?
- 1.23. Опишите способы получения геля.
- 1.24. Что такое «старение геля»?
- 1.25. Опишите биологические ткани, которые обладают свойствами гелей.

Задача 8. Ограниченное и неограниченное набухание белков в воде. Влияние рН на свойства растворов белков и их устойчивость.

- 1.26. Что такое набухание полимера, какие количественные характеристики могут использоваться для оценки набухания?
- 1.27. Опишите своими словами: что такое белки и почему они набухают в воде?
- 1.28. Какие факторы влияют на то, какое набухание демонстрирует ВМС в данном растворителе?
- 1.29. Почему набухание белков принципиально зависит от значения рН?
- 1.30. Есть ли корреляция между величиной набухания, рН и устойчивостью белкового раствора, объясните своими словами?

#### Критерии оценки, шкала оценивания ситуационных задач

Оценка	Балл	Описание
«отлично»	16-20	Объяснение хода решения ситуационной задачи подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями, с необходимым схематическими изображениями и наглядными демонстрациями, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие
«хорошо»	11-15	Объяснение хода решения ситуационной задачи подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие
«удовлетворительно»	7-10	Объяснение хода решения ситуационной задачи недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях
«неудовлетворительно»	0-6	Объяснение хода решения ситуационной задачи дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, без умения схематических

		изображений и наглядных демонстраций или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Критерии оценки, шкала *итогового оценивания*

Оценка	Балл	Описание
«отлично»	25-30	Обучающийся правильно ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практическое(ие) задание(ия). Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы
«хорошо»	18-24	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практическое(ие) задание(ия). Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов
«удовлетворительно»	11-17	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практическое(ие) задание(ия). Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы
«неудовлетворительно»	0-10	Обучающийся при ответе на теоретический(ие) вопрос(ы) и при выполнении практического(их) задания(ий) продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов

## 5. Процедура проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. включает в себя: ответ на контрольный вопрос, решение ситуационной задачи.