

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОБЩАЯ ХИМИЯ»**

**Специальность:** 31.05.04 Остеопатия

**Направленность:** Остеопатия

Рабочая программа дисциплины «Общая химия» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитета по специальности 31.05.04 Остеопатия, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. №1187 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 31.05.04 Остеопатия».

**Составители рабочей программы дисциплины:**

Гайковая Л.Б., зав.кафедрой Биологической и общей химии им. В.В. Соколовского, д.м.н.,  
Попов А.С., доцент каф. Биологической и общей химии им. В.В. Соколовского, к.х.н.

**Рецензент:**

Чухно А.С., доцент СПХФУ, к.х.н.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры  
Биологической и общей химии им. В.В. Соколовского

25 января 2021 г., Протокол № 3

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

Рассмотрено Методическим советом и рекомендовано для утверждения на Ученом совете  
20 мая 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.....   | 7  |
| 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....   | 14 |
| 7. Оценочные материалы .....  | 14 |
| 8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....  | 15 |
| 9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем..... | 16 |
| 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....  | 18 |
| Приложение А.....   | 14 |

## 1. Цель освоения дисциплины

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

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая химия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности 31.05.04 Остеопатия (уровень образования специалитет), направленность Остеопатия. 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>УК-8.</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | <b>ИД-1 УК-8.1</b> Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, аварийно-опасных химических веществ, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) |
|   | <b>ИД-2 УК-8.2</b> Идентифицирует опасные и вредные факторы в повседневной жизни и в профессиональной деятельности   |
| <b>ОПК-4.</b> Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач   | <b>ИД-2 ОПК-4.2</b> Оценивает патологические процессы в организме человека с использованием данных физикальных, инструментальных и лабораторных методов исследования   |
|   | <b>ИД-1 ОПК-6.1</b> Владеет основными физико-химическими, анатомо-физиологическими и иными естественнонаучными понятиями и методами  |
| <b>ОПК-6.</b> Способен использовать основные физико-химические, анатомо-физиологические и иные естественнонаучные понятия, и методы при решении профессиональных задач  | <b>ИД-2 ОПК-6.2</b> Использует основные физико-химические, анатомо-физиологические и иные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач   |

| Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания)      | Оценочные средства |
|---------------------------------------|--|--------------------|
| <b>ИД-1 УК-8.1</b>                    | <b>знает</b> физико-химические аспекты важнейших | Ситуационны        |

|                     |  |  |
|---------------------|--|--|
|                     | <p>биохимических процессов и различных видов балансов в организме и окружающей среде.<br/>Теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение химического равновесия в биохимических и экологических процессах. Особенности физико-химических дисперсных систем и растворов, биополимеров.<br/>Основные типы равновесных процессов жизнедеятельности: протеолитические, гетерогенные, лигандообменные, редокс-потенциалы.<br/>Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза, особенности кислотно-основных свойств аминокислот и белков.<br/>Свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов.<br/>Роль биогенных элементов и их соединений в живых системах.<br/>Строение, химические свойства и действие важнейших биоорганических веществ</p> | е задачи контрольные вопросы, тестовые задания,            |
|                     | <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.<br/>Выполнять расчеты концентраций, доз содержания веществ в различных растворах и смесях.<br/>Прогнозировать химические свойства органических веществ по формуле.<br/>Пользоваться химической посудой и реактивами.</p>   |  |
| <b>ИД-2 УК-8.2</b>  | <p><b>знает</b> естественную сущность проблемы, научную терминологию, основы риторики, правила аргументации.<br/>Физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов балансов в организме и окружающей среде.</p>  | Ситуационные задачи тестовые задания, контрольные вопросы  |
|                     | <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>  |  |
| <b>ИД-2 ОПК-4.2</b> | <p><b>знает</b> классификацию, строение и свойства основных классов природных соединений, а также соединений, выступающих в роли лекарственных средств,<br/>Понятие о типах химических связей: ковалентной, ионной, водородной, донорно-акцепторной<br/>Роль биогенных элементов и их соединений в живых системах.</p>   | Ситуационные задачи контрольные вопросы, тестовые задания, |
|                     | <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, тестовые задания,                     |
| <b>ИД-1 ОПК-6.1</b> | <p><b>знает</b> физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов балансов в организме и окружающей среде.<br/>Теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие</p>   | Ситуационные задачи контрольные вопросы,                   |

|                     |  |  |
|---------------------|--|--|
|                     | <p>на смещение химического равновесия в биохимических и экологических процессах. Особенности физико-химических дисперсных систем и растворов, биополимеров.</p> <p>Основные типы равновесных процессов жизнедеятельности: протеолитические, гетерогенные, лигандообменные, редокс-потенциалы.</p> <p>Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза, особенности кислотно-основных свойств аминокислот и белков.</p> <p>Свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов.</p> <p>Роль биогенных элементов и их соединений в живых системах.</p> <p>Строение, химические свойства и действие важнейших биоорганических веществ</p> | тестовые задания,  |
|                     | <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.</p> <p>Выполнять расчеты концентраций, доз содержания веществ в различных растворах и смесях.</p> <p>Прогнозировать химические свойства органических веществ по формуле.</p> <p>Пользоваться химической посудой и реактивами.</p>  | Контрольные вопросы, тестовые задания,                     |
|                     | <p><b>имеет навык</b> производить физико-химические измерения, характеризующие свойства растворов, смесей.</p> <p>Представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде протокола.</p> <p>Ориентироваться в классификации, строении и свойствах препаратов.</p> <p>Найти, оценить и обработать справочную и библиографическую информацию по проблеме.</p> <p>Безопасной работы в химической лаборатории. Умением обращаться с химической посудой, реактивами, едкими, ядовитыми, легколетучими соединениями</p>  | Ситуационные задачи контрольные вопросы, тестовые задания, |
| <b>ИД-1 ОПК-6.2</b> | <b>знает</b> основные химические, анатомио-физиологические и иные естественнонаучные понятия   | Ситуационные задачи контрольные вопросы, тестовые задания, |

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

| Вид учебной работы                                    | Трудоемкость | Семестры |
|---|--------------|----------|
|   |              | 1        |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> | 48           | 48       |
| <b>Аудиторная работа:</b>                             | 46           | 46       |
| Лекции (Л)  | 16           | 16       |
| Практические занятия (ПЗ)                             | 30           | 30       |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                        | 24           | 24       |
| в период теоретического обучения                      | 20           | 20       |

|  |                     |    |   |
|--|---------------------|----|---|
| подготовка к сдаче зачета  |                     | 4  | 4 |
| <b>Промежуточная аттестация:</b> зачет, в том числе сдача и групповые консультации |                     | 2  | 2 |
| <b>Общая трудоемкость:</b>   | академических часов | 72 |   |
|  | зачетных единиц     | 2  |   |

## 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 биоэнергетики   | 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. | УК-8<br>ОПК-4<br>ОПК-6  |
| 2     | Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.   | 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. Показатели качества природной и питьевой воды. Функционирование водных растворов в соединительной, мышечной и костной ткани.  | УК-8<br>ОПК-4<br>ОПК-6  |
| 3     | Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные – в основе образование костной ткани). | 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,   | УК-8<br>ОПК-4<br>ОПК-6  |

|   |   |   |                        |
|---|---|---|------------------------|
|   |   | <p>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).</p>  |                        |
| 4 | <p>Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.</p>   | <p>Биогенные элементы, ионы металлов жизни.<br/>Токсичные вещества и химия загрязнений окружающей среды. Химия смога, токсического смога, сточных вод. Основные сильнодействующие ядовитые вещества и их поражающие факторы. Связь различных загрязнений с патологией костной и соединительной ткани</p>  | УК-8                   |
| 5 | <p>Основы коллоидной химии. Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем.<br/>Костная и соединительная ткань как связно-дисперсная система</p> | <p>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.<br/>Состав, минерализация и физико-химия костной ткани.</p>                                       | УК-8<br>ОПК-4<br>ОПК-6 |
| 6 | <p>Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие строительные компоненты живого<br/>Аминокислоты. Пептиды.<br/>Белки</p>   | <p>Гидрокси- и оксокислоты как природные метаболиты и лекарственные препараты.<br/>Аминокислоты. Классификация. Оптическая изомерия. Физико-химические и кислотно-основные свойства аминокислот. Пептиды.<br/>Функционирование мышечных белков.</p>   | ОПК-4<br>ОПК-6         |
| 7 | <p>Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды (роль в соединительной ткани).</p>   | <p>Углеводы. Моносахариды. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства: таутомерия, окислительно-восстановительные реакции, образование сложных и простых эфиров.<br/>Углеводы. Олиго- и полисахариды. Редуцирующие и нередуцирующие дисахариды.<br/>Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Строение, химические связи, биологическая роль.<br/>Состав и функционирование соединительной ткани.</p> | ОПК-4<br>ОПК-6         |
| 8 | Гетероциклические   | Гетероциклические соединения.   | ОПК-4                  |

|  |  |   |       |
|--|--|---|-------|
|  | соединения. Нуклеозиды.<br>Нуклеотиды.<br>Нуклеиновые кислоты. | Пятичленные гетероциклические соединения с одним и двумя гетероатомами. Пиррол, фуран, тиофен, азолы.<br>Шестичленные гетероциклические соединения. Пиридин, Пиримидин и его производные: урацин, тимин, цитозин как структурные составляющие нуклеиновых кислот.<br>Конденсированные гетероциклические соединения. Пурин и его производные: аденин и гуанин как структурные составляющие нуклеиновых кислот.<br>Нуклеозиды. Нуклеотиды.<br>Номенклатура. Строение.<br>Нуклеиновые кислоты. Химический состав РНК и ДНК. Первичная и вторичная структура ДНК.<br>Комплементарные азотистые основания. Правило Чаргаффа. | ОПК-6 |
|--|--|---|-------|

## 5.2. Тематический план лекций

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Тематика лекций  | Активные формы обучения | Трудоемкость (академических часов) |
|-------|---|--|-------------------------|------------------------------------|
| 1     | Элементы химической термодинамики и биоэнергетики   | Л.1 Основы химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Закон Гесса. Применение I закона термодинамики к биосистемам.<br>Самопроизвольные и несамопроизвольные реакции. Энтропия. Второй закон термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Эндэргонические и экзэргонические процессы в организме и окружающей среде.<br>Термодинамика состояния равновесия. Константа химического равновесия. | -                       | 2                                  |
| 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.<br>Элементы теории электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты.<br>Протеолитическая теория кислот и оснований<br>Бренстеда. Ионное   | -                       | 2                                  |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Тематика лекций   | Активные формы обучения | Трудоемкость (академических часов) |
|-------|---|---|-------------------------|------------------------------------|
|       |   | произведение воды и водородный показатель. Функционирование водных растворов в соединительной, мышечной и костной ткани.  |                         |                                    |
| 3     | Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные – в основе образование костной ткани). | Л.3. Кислотно-основные буферные системы, состав, классификация, механизм буферного действия, рН. Буферные системы крови, их состав, зона буферного действия и взаимодействие. Связь различных загрязнений с патологией костной и соединительной ткани   | -                       | 2                                  |
| 4     | Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитические, окислительно-восстановительные, гетерогенные – в основе образование костной ткани). | Л.4<br>Окислительно—восстановительные равновесия и процессы. Электрохимическая работа, ЭДС, направление окислительно-восстановительной реакции. Электродные процессы. Стандартный электродный потенциал и уравнение Нернста.  | -                       | 2                                  |
| 5     | Основы коллоидной химии. Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Костная и соединительная ткань как связно-дисперсная система  | Л.5 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. Состав, функционирование, минерализация и физико-химия костной ткани. | -                       | 2                                  |

| № п/п  | Наименование раздела дисциплины  | Тематика лекций   | Активные формы обучения | Трудоемкость (академических часов) |
|--------|--|---|-------------------------|------------------------------------|
| 6      | Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие строительные компоненты живого<br>Аминокислоты.<br>Пептиды. Белки | Л.6 Аминокислоты.<br>Классификация.<br>Оптическая изомерия.<br>Физико-химические и кислотно-основные свойства аминокислот.<br>Пептиды.<br>Функционирование белков.  | -                       | 2                                  |
| 7      | Углеводы.<br>Моносахариды.<br>Олигосахариды.<br>Полисахариды (роль в соединительной ткани).                                | Л.7 Углеводы.<br>Моносахариды.<br>Классификация.<br>Номенклатура. Изомерия.<br>Химические свойства: окислительно-восстановительные реакции, образование сложных и простых эфиров.<br>Углеводы. Олиго- и полисахариды.<br>Редуцирующие и нередуцирующие дисахариды.<br>Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Строение.<br>Связи. Биологическая роль.<br>Состав и функционирование соединительной ткани | -                       | 2                                  |
| 8      | Гетероциклические соединения.<br>Нуклеозиды.<br>Нуклеотиды.<br>Нуклеиновые кислоты.  | Л.8 Гетероциклические соединения. Пяти- и шестичленные гетероциклические соединения с одним и двумя гетероатомами.<br>Пиридин, пиримидин.<br>Конденсированные гетероциклические соединения. Пуридин и его производные<br>Нуклеозиды. Нуклеотиды.<br>Номенклатура. Строение.<br>Нуклеиновые кислоты.<br>Химический состав РНК и ДНК. Первичная и вторичная структура ДНК.  | ПЛ                      | 2                                  |
| ИТОГО: |  |   |                         | 16                                 |

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 биоэнергетики  | ПЗ.1 Химический эквивалент. Концентрации растворов. Различные способы приготовления растворов точной концентрации. | -                       | тестирование            | 3                                  |
| 2     | Межмолекулярные взаимодействия и агрегатные состояния вещества. Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма.    | ПЗ.2 Химическое равновесие. Теория электролитической диссоциации. рН растворов и различные способы его измерения   | -                       | тестирование            | 3                                  |
| 3     | Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитически е, окислительно-восстановительные, гетерогенные – в основе образование костной ткани). | ПЗ. 3 Буферные растворы, состав, приготовление, свойства, рН. Буферные системы организма.                          | -                       | собеседование           | 3                                  |
| 4     | Основные типы химических равновесий и процессов в живых системах. (Протолитически е, окислительно-восстановительные, гетерогенные – в основе образование костной ткани). | ПЗ. 4 ОВР, электродный потенциал, ЭДС и направление реакции. Составление уравнений ОВР                             | -                       | тестирование            | 3                                  |
| 5     | Основы коллоидной химии. Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционирован  | ПЗ. 5 Коллоиды. Получение, устойчивость, свойства, коагуляция  | ГД                      | собеседование           | 3                                  |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Тематика практических занятий  | Активные формы обучения | Формы текущего контроля       | Трудоемкость (академических часов) |
|-------|--|--|-------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
|       | ии живых систем. Костная и соединительная ткань как связно-дисперсная система  |  |                         |                               |                                    |
| 6     | Гетерофункциональные органические соединения - важнейшие строительные компоненты живого Аминокислоты. Пептиды. Белки | ПЗ. 6 Гидрокси- и оксокислоты. Аминокислоты. Классификация Физико-химические и кислотно-основные свойства аминокислот. Пептиды.  | -                       | тестирование                  | 3                                  |
| 7     | Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды (роль в соединительной ткани).                                   | ПЗ. 7 Углеводы. Моносахариды. Классификация Номенклатура. Изомерия. Олиго- и полисахариды. Редуцирующие и нередуцирующие дисахариды. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Биологическая роль.   | -                       | собеседование                 | 3                                  |
| 8     | Гетероциклические соединения. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.   | ПЗ.7 Гетероциклические соединения. Пяти- и шестичленные гетероциклические соединения с одним и двумя гетероатомами. Пиримидин, пиримидин. Пурин и его производные Нуклеозиды. Нуклеотиды. Номенклатура. Строение. Нуклеиновые кислоты. Химический состав РНК и | ГД                      | Тестирование<br>собеседование | 3                                  |

| № п/п  | Наименование раздела дисциплины | Тематика практических занятий | Активные формы обучения | Формы текущего контроля | Трудоемкость (академических часов) |
|--------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|
|        |                                 | ДНК.                          |                         |                         |                                    |
| ИТОГО: |                                 |                               |                         |                         | 32                                 |

#### 5.4. Самостоятельная работа:

| № п/п                     | Наименование раздела дисциплины  | Виды самостоятельной работы  | Формы текущего контроля | Трудоемкость (академических часов) |
|---------------------------|--|------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| 1                         | Биогенные элементы и химия загрязнений окружающей среды.   | Работа с учебной литературой | Собеседование           | 10                                 |
| 2                         | Основы коллоидной химии. Дисперсные системы, растворы ВМС и биополимеров в функционировании живых систем. Костная и соединительная ткань как связно-дисперсная система | Работа с учебной литературой | Собеседование           | 5                                  |
| 3                         | Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды (роль в соединительной ткани).   | Работа с учебной литературой | Собеседование           | 5                                  |
| Подготовка к сдаче зачета |  |                              |                         | 4                                  |
| ИТОГО:                    |  |                              |                         | 24                                 |

#### 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины «Общая 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 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. Белки и ферменты: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии / под ред. проф. В.А. Дадали, доц. Р.Н. Павловой. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013 – 103 с.
7. Химия и обмен углеводов. Регуляция углеводного обмена. Гормоны: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по биологической химии / под ред. проф. В.А. Дадали, доц. Ж.В. Антоновой, доц. Р.Н. Павловой. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013 – 75 с.
8. 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.
9. 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.
10. Общая химия.. Учебник для медицинских вузов. (В.А.Попков, С. А. Пузаков), - М.:ГЭОТАР-Медиа,2007.-
11. Основы общей и биоорганической химии. Учебник. (Артемова Е.К., Дмитриев Е.В.), М.: Кнорус. – 2014. -256с.
12. 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.
13. 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.

14. 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.
15. Грандберг И.И. Органическая химия. .М., «Дрофа», 2001.

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

| Наименования ресурса сети «Интернет»  | Электронный адрес ресурса   |
|---|---|
| ЭБС «Консультант студента»  | <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415702.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415702.html</a>   |
| Вредные химические вещества Справочник пол общ. Ред. Филова В.А.  | <a href="http://www.airsoft-bit.ru/pervichnye-pokazateli-opasnosti/356-vhv-uglevodorodi-galogenproizvodnie-uglevodorodov-filov">http://www.airsoft-bit.ru/pervichnye-pokazateli-opasnosti/356-vhv-uglevodorodi-galogenproizvodnie-uglevodorodov-filov</a> |
| Экологические основы бионеорганической и биоорганической химии. Руководство к лабораторным занятиям. Быстрыков В.П., Витебск, ВГУ им. П.М. Машерова | <a href="https://lib.vsu.by/xmlui/bitstream/handle/123456789/10034/ЭкологияБыстрыков.pdf">https://lib.vsu.by/xmlui/bitstream/handle/123456789/10034/ЭкологияБыстрыков.pdf</a>   |
| <u>Соколова С.А. Экологическая химия. Учебное пособие. Воронеж, 2008</u>  | <a href="http://chemistry.vsau.ru/wp-content/uploads/2016/02/Учебное-пособие-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ-ХИМИЯ.pdf">http://chemistry.vsau.ru/wp-content/uploads/2016/02/Учебное-пособие-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ-ХИМИЯ.pdf</a>   |

## 9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, 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 биоэнергетики   | 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 – в основе образование костной ткани). | 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 коллоидной химии.<br>Дисперсные системы<br>Костная и соединительная<br>ткань как связно-дисперсная<br>система                | размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО<br>СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России,<br><a href="https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=79895">https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=79895</a> |
| 6 | Гетерофункциональные<br>органические соединения -<br>важнейшие строительные<br>компоненты живого<br>Аминокислоты. Пептиды.<br>Белки | размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО<br>СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России,<br><a href="https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=80502">https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=80502</a> |
| 7 | Углеводы. Моносахариды.<br>Олигосахариды.<br>Полисахариды (роль в<br>соединительной ткани).   | размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО<br>СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России,<br><a href="https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=80750">https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=80750</a> |
| 8 | Гетероциклические<br>соединения. Нуклеозиды.<br>Нуклеотиды. Нуклеиновые<br>кислоты.   | размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО<br>СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России,<br><a href="https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=88235">https://moodle.szgmu.ru/mod/folder/view.php?id=88235</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<br>программного продукта   | Срок действия<br>лицензии | Документы, подтверждающие<br>право использования<br>программных продуктов   |
|--|---|---------------------------|---|
| лицензионное программное обеспечение                             |   |                           |   |
| 1.   | ESET NOD 32   | 1 год                     | Государственный контракт<br>№ 07/2020   |
| 2.   | MS Windows 8<br>MS Windows 8.1<br>MS Windows 10<br>MS Windows Server 2012<br>Datacenter - 2 Proc<br>MS Windows Server 2012 R2<br>Datacenter - 2 Proc<br>MS Windows Server 2016<br>Datacenter Core | Неограниченно             | Государственный контракт<br>№ 30/2013-О;<br>Государственный контракт<br>№ 399/2013-ОА;<br>Государственный контракт<br>№ 07/2017-ЭА. |
| 3.   | MS Office 2010<br>MS Office 2013  | Неограниченно             | Государственный контракт<br>№ 30/2013-ОА;<br>Государственный контракт<br>№ 399/2013-ОА.   |
| 4.   | Academic LabVIEW<br>Premium Suite (1 User)  | Неограниченно             | Государственный контракт<br>№ 02/2015   |
| лицензионное программное обеспечение отечественного производства |   |                           |   |
| 1.   | Антиплагиат   | 1 год                     | Государственный контракт<br>№ 2409  |
| 2.   | «WEBINAR (ВЕБИНАР)»<br>ВЕРСИЯ 3.0   | 1 год                     | Контракт № 347/2020-М   |
| 3.   | «Среда электронного<br>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<br>GNU GeneralPublicLicense |
| 2.  | NVDA          | Неограниченно | Открытое лицензионное соглашение<br>GNU GeneralPublicLicense |
| свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства |               |               |  |
| 1.  | Moodle        | Неограниченно | Открытое лицензионное соглашение<br>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.py/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 Б лит Ф, лит Р, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России;

Оборудование: доска, столы, скамейки;

Технические средства обучения: компьютеры, проектор, экран

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 Б, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России;

Оборудование: доска, столы, скамейки, фотоэлектроколориметр ФЭК - МКМФ-01, термостат суховоздушный - ТС-80-2, вытяжной шкаф, лабораторная посуда, штативы, наборы соответствующих реактивов, колбы, пробирки, склянки для реактивов, фильтровальная бумага.

Технические средства обучения: компьютеры, проектор, экран.

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>           | 31.05.04 Остеопатия |
| <b>Направленность:</b>          | Остеопатия          |
| <b>Наименование дисциплины:</b> | Общая химия         |

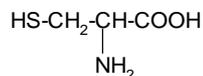
## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания)  | Оценочные средства   |
|---------------------------------------|--|--|
| <b>ИД-1 УК-8.1</b>                    | <p><b>знает</b> физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов балансов в организме и окружающей среде.<br/>Теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение химического равновесия в биохимических и экологических процессах. Особенности физико-химических дисперсных систем и растворов, биополимеров.<br/>Основные типы равновесных процессов жизнедеятельности: протеолитические, гетерогенные, лигандообменные, редокс-потенциалы.<br/>Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза, особенности кислотно-основных свойств аминокислот и белков.<br/>Свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов.<br/>Роль биогенных элементов и их соединений в живых системах.<br/>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.<br/>Выполнять расчеты концентраций, доз содержания веществ в различных растворах и смесях.<br/>Прогнозировать химические свойства органических веществ по формуле.<br/>Пользоваться химической посудой и реактивами.</p> | Ситуационные задачи<br>контрольные вопросы,<br>тестовые задания,                         |
| <b>ИД-2 УК-8.2</b>                    | <p><b>знает</b> естественную сущность проблемы, научную терминологию, основы риторики, правила аргументации.<br/>Физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов балансов в организме и окружающей среде.</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>  | Ситуационные задачи<br>тестовые задания,<br>контрольные вопросы                          |
| <b>ИД-2 ОПК-4.2</b>                   | <p><b>знает</b> классификацию, строение и свойства основных классов природных соединений, а также соединений, выступающих в роли лекарственных средств,<br/>Понятие о типах химических связей: ковалентной, ионной, водородной, донорно-акцепторной<br/>Роль биогенных элементов и их соединений в живых системах.</p> <p><b>умеет</b> идентифицировать основные классы соединений, измерять рН биожидкостей,</p>  | Ситуационные задачи<br>контрольные вопросы,<br>тестовые задания,<br>Контрольные вопросы, |

|                     |   |  |
|---------------------|---|--|
|                     | <p>электродных восстановительных потенциалов, скорости протекания химических реакций, буферной емкости биожидкостей, кислотности и основности водных растворов веществ.</p>   | тестовые задания,  |
| <b>ИД-1 ОПК-6.1</b> | <p><b>знает</b> физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов балансов в организме и окружающей среде.<br/>Теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение химического равновесия в биохимических и экологических процессах. Особенности физико-химических дисперсных систем и растворов, биополимеров.<br/>Основные типы равновесных процессов жизнедеятельности: протеолитические, гетерогенные, лигандообменные, редокс-потенциалы.<br/>Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза, особенности кислотно-основных свойств аминокислот и белков.<br/>Свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов.<br/>Роль биогенных элементов и их соединений в живых системах.<br/>Строение, химические свойства и действие важнейших биоорганических веществ</p> | Ситуационные задачи<br>контрольные вопросы,<br>тестовые задания, |
|                     | <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.<br/>Выполнять расчеты концентраций, доз содержания веществ в различных растворах и смесях.<br/>Прогнозировать химические свойства органических веществ по формуле.<br/>Пользоваться химической посудой и реактивами.</p>  | Контрольные вопросы,<br>тестовые задания,                        |
|                     | <p><b>имеет навык</b> производить физико-химические измерения, характеризующие свойства растворов, смесей.<br/>Представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде протокола.<br/>Ориентироваться в классификации, строении и свойствах препаратов.<br/>Найти, оценить и обработать справочную и библиографическую информацию по проблеме.<br/>Безопасной работы в химической лаборатории. Умением обращаться с химической посудой, реактивами, едкими, ядовитыми, легколетучими соединениями</p>   | Ситуационные задачи<br>контрольные вопросы,<br>тестовые задания, |
| <b>ИД-1 ОПК-6.2</b> | <p><b>знает</b> основные химические, анатомо-физиологические и иные естественнонаучные понятия</p>  | Ситуационные задачи<br>контрольные вопросы,<br>тестовые задания, |

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

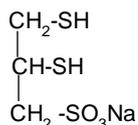
1. Напишите уравнения реакции последовательного окисления этиленгликоля. Какие продукты при этом образуются? Назовите их по международной номенклатуре ИЮПАК.
2. Напишите уравнения реакций мягкого окисления соединений:
  - а) пропантиол-1, б) пропанол-1, в) пропанол-2. Назовите продукты реакций.
3. Напишите 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. Не было попытки решить задачу |

## 2.2. Примеры тестовых заданий:

### ИД-1 УК-8.1 ИД-2 УК-8.2

#### 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. CH<sub>3</sub>
2. NH<sub>2</sub>
3. C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>
4. C=O
5. COOH

### ИД-2 ОПК-4.2

**Название вопроса: Вопрос № 3**

Укажите неполярную ковалентную связь:

1. С-О
2. С-N
3. **Cl-Cl**
4. О-Н
5. О...Н

**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

**ИД-1 ОПК-6.1 ИД-2 ОПК-6.2****Название вопроса: Вопрос № 5**

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

1. **H<sup>+</sup>**
2. Na<sup>+</sup>
3. OH<sup>-</sup>
4. Cl<sup>-</sup>
5. H<sub>2</sub>O

**Название вопроса: Вопрос № 6**

Устойчивые лактоны образуются при нагревании

- а) α-оксокислот
- б) α-гидроксикислот
- в) β-гидроксикислот
- г) β-оксокислот
- д) **γ-гидроксикислот**

Критерии оценки, шкала оценивания тестовых заданий

| <b>Оценка</b>         | <b>Описание</b>                                     |
|-----------------------|---|
| «отлично»             | Выполнено в полном объеме – 90%-100%                |
| «хорошо»              | Выполнено не в полном объеме – 80%-89%              |
| «удовлетворительно»   | Выполнено с отклонением – 70%-79%                   |
| «неудовлетворительно» | Выполнено частично – 69% и менее правильных ответов |

**2.4. Примеры контрольных вопросов****ИД-1 УК-8.1**

1. Ацетатный буферный раствор. Механизм буферного действия.
2. Спирты. Химические свойства. Назовите исходные и конечные продукты по ИЮПАК номенклатуре.

**ИД-2 УК-8.2**

1. Энергия Гиббса - свободная энергия системы. Критерии самопроизвольного протекания процесса – общая формулировка 2 – го закона термодинамики.

**ИД-2 ОПК-4.2**

1. Образование, разрушение и трансформация комплексных соединений, их кислотно-основные свойства.
2. Карбоновые кислоты. Электронное строение карбоксильной группы.
3. Необратимые и обратимые реакции. Понятие о химическом равновесии.
4. Вода как слабый электролит. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Способы расчета и экспериментального определения кислотности среды в единицах рН.

#### **ИД-1 ОПК-6.1**

1. Химическая связь в комплексных соединениях. Особенности строения внутренней сферы.
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.

#### **ИД-2 ПК-6.2**

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

Критерии оценки, шкала оценивания по контрольным вопросам

| <b>Оценка</b>         | <b>Описание</b>   |
|-----------------------|---|
| «отлично»             | <i>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</i> |
| «хорошо»              | <i>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</i>                      |
| «удовлетворительно»   | <i>Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи</i>  |
| «неудовлетворительно» | <i>Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки</i>   |

### **3. Процедура проведения текущего контроля**

Текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится в форме: тестирования и собеседования по контрольным вопросам

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

#### **4.1. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету**

##### **ИД-1 УК-8.1**

1. Ацетатный буферный раствор. Механизм буферного действия. Область буферного действия.

2. Тиолы. Фенолы. Химические свойства. Приведите уравнения реакций окисления тиолов и фенолов. Расскажите о применении фенолов и крезолов в медицинской практике, тиолов в медицине как антиоксидантов

### ИД-2 УК-8.2

1. Энергия Гиббса - свободная энергия системы. Критерии самопроизвольного протекания процесса – общая формулировка 2–го закона термодинамики.

### ИД-2 ОПК-4.2

1. Карбоновые кислоты. Характерные реакции: солеобразования (кислотные свойства), нуклеофильного замещения на примере уксусной кислоты. Моно- и полиненасыщенные карбоновые кислоты. Значение их для здоровья населения

2. 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)  $KMnO_4 + Na_2SO_3 + NaOH = \dots$

3. 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

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

### ИД-1 ОПК-6.1

1. Химическая связь в комплексных соединениях. Особенности строения внутренней сферы. 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-2 ПК-6.2

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

2. 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    | Описание   |
|-----------|--|
| «отлично» | 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»  | 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                      |

| Оценка                | Описание  |
|-----------------------|---|
| «удовлетворительно»   | 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» | 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 для подготовки к зачету:

##### ИД-1 УК-8.1

Задача 1. Граница раздела фаз. Классификация, описание, свойства. Приведите примеры различных объектов.

1. Чем гетерогенная система отличается от гомогенной?
2. Что такое поверхность (ГРФ)?
3. Почему невозможно измерить количество частиц на поверхности?
4. Как изменяются свойства на ГРФ, примеры.
5. Приведите примеры самопроизвольного изменения площади поверхности.

Задача 2. Свободная поверхностная энергия. Удельная поверхностная энергия. Коэффициент смачивания, поверхностное натяжение.

1. Причины избытка энергии.
2. Факторы, влияющие на свободную поверхностную энергию.
3. Как измеряется удельная поверхностная энергия, единицы измерения?
4. Определение и примеры гидрофильности и гидрофобности материалов.
5. Роль поверхностного натяжения в биологии и медицине.

##### ИД-2 УК-8.2

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

1. Приведите примеры влияния температуры на различные виды сорбции.
2. Как влияет нагревание на физическую абсорбцию?
3. Как влияет нагревание на химическую адсорбцию? Можно ли изобразить это влияние графически?
4. Объясните, используя уравнение изотермы Ленгмюра, влияние температуры.
5. Приведите примеры десорбции для различных типов границы раздела фаз.

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

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

##### ИД-2 ОПК-4.2

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

Какие виды ионной адсорбции из растворов электролитов существуют?

1. Какие факторы влияют на ионную адсорбцию из водного раствора на силикагеле?
2. Как можно объяснить влияние заряда иона? Почему адсорбция иона водорода больше, чем адсорбция катионов металлов?
3. Почему катионы тяжелых металлов адсорбируются лучше, чем легких?

4. 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. Связано ли правило Панетта-Фаянса с возникновением заряда на границе раздела фаз, поясните?
2. Является ли адсорбция ионов по правилу Панетта-Фаянса физической, или хемосорбцией?
3. Почему в этом правиле уточняется, что адсорбент – это кристалл?
4. Какие характеристики ионов позволяют говорить, что они будут изоморфными друг другу?
5. 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-1 ОПК-6.1

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

Свойствами каких агрегатных состояний обладают гели? Опишите, какими экспериментами это можно показать? Приведите примеры.

Что такое связно-дисперсные системы?

Опишите способы получения геля.

Что такое «старение геля»?

Опишите биологические ткани, которые обладают свойствами гелей.

### ИД-2 ПК-6.2

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

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

Критерии оценки, шкала оценивания ситуационных задач

| Оценка              | Описание   |
|---------------------|--|
| «отлично»           | 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»            | 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» | 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» | 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 *оценивания зачтено/не зачтено*

| <b>Оценка</b> | <b>Описание</b>   |
|---------------|---|
| «зачтено»     | Демонстрирует полное понимание проблемы. Знает основные понятия в рамках обсуждаемого вопроса, методы изучения и их взаимосвязь между собой, практические проблемы и имеет представление о перспективных направлениях разработки рассматриваемого вопроса |
| «не зачтено»  | Демонстрирует непонимание проблемы. Не знает основные понятия, методы изучения, в рамках обсуждаемого вопроса не имеет представления об основных практических проблемах   |

#### **4. Процедура проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет включает в себя: собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационной задачи.