

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 19.05.2025 13:39:38  
Уникальный программный ключ:  
5ede28fe5b714e680817c5c152d4ba795a6b4422

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

«Утверждаю»

Декан факультета пищевых технологий

Коваленко А. В. \_\_\_\_\_

«\_16\_» \_\_\_\_июня\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Химия»

для направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование  
направленность (профиль) Экология в АПК

Год начала подготовки – 2023

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2023

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 894.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

ст. преподаватель \_\_\_\_\_ **Ж.О. Дубицкая**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры химии (протокол № 11 от 08.06.2023 г.).

**Заведующий кафедрой** \_\_\_\_\_ **А.К. Пивовар**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета пищевых технологий (протокол № 12 от 13.06.2023 г.).

**Председатель методической комиссии** \_\_\_\_\_ **А.К. Пивовар**

**Председатель методической комиссии** \_\_\_\_\_ **А.К. Пивовар**

**Руководитель основной профессиональной образовательной программы** \_\_\_\_\_ **И.А. Ладыш**

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

«Химия» является базовой дисциплиной, формирующей у обучающихся готовность к дальнейшему освоению профильных курсов, комфортному обучению в вузе.

**Предметом дисциплины** является изучение свойств веществ, составляющих среду обитания биологических объектов и загрязняющих ее.

**Целью освоения дисциплин** является формирование у студентов необходимого объема знаний и практических навыков в области химии для решения профессиональных задач в процессе их будущей профессиональной деятельности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- изучение взаимосвязи, строение и свойств веществ, составляющих среду обитания биологических объектов и загрязняющих ее;
- изучение общих закономерностей протекания химических превращений;
- выработать у студентов ответственное отношение к применению средств химизации в их будущей практической деятельности.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.18) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО).

Дисциплина читается в 2 семестре, поэтому предшествует изучению «Физико-химическим методам анализа».

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

| Коды компетенций | Формулировка компетенции                                                                                                                                                          | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                     | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1            | Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования. | <b>ОПК-1.3.</b> Применяет базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования. | <b>Знать:</b> основные химические законы, их теоретические основы и области применения в профессиональной деятельности;<br><b>Уметь:</b> применять основные законы и методы, присущие неорганической, аналитической и органической химии для решения задач профессиональной деятельности, оценивать результаты теоретического и экспериментального исследования неорганических и органических веществ.<br><b>Владеть:</b> работы с реактивами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований. |

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

| Виды работ                                    | Очная форма обучения       |             | Заочная форма обучения |
|-----------------------------------------------|----------------------------|-------------|------------------------|
|                                               | всего<br>зач.ед./<br>часов | объём часов | всего часов            |
|                                               |                            | 2 семестр   | 2 семестр              |
| Общая трудоёмкость дисциплины                 | 5/180                      | 5/180       | 5/180                  |
| Аудиторная работа:                            | 60                         | 60          | 18                     |
| Лекции                                        | 24                         | 24          | 8                      |
| Практические занятия                          | -                          | -           | -                      |
| Лабораторные работы                           | 36                         | 36          | 10                     |
| Другие виды аудиторных занятий                | -                          | -           | -                      |
| Предэкзаменационные консультации              | -                          | -           | -                      |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего)    | 120                        | 120         | 162                    |
| Самостоятельная работа обучающихся, час       | 120                        | 120         |                        |
| КРВЭС                                         | -                          | -           | -                      |
| Контроль                                      | -                          | -           | -                      |
| Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен) | экзамен                    | экзамен     | экзамен                |

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                                                               | Л         | ПЗ | ЛР        | КРВЭС | СРС       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|-----------|-------|-----------|
|          | очная форма обучения                                                                            |           |    |           |       |           |
|          | <b>Модуль 1. Основы общей химии</b>                                                             | <b>14</b> | -  | <b>20</b> | -     | <b>66</b> |
| 1.       | Раздел 1. Основные понятия и законы химии.                                                      | 2         | -  | 4         | -     | 9         |
| 2.       | Раздел 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.                                | 2         | -  | 2         | -     | 8         |
| 3        | Раздел 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие.                                           | -         | -  | 2         | -     | 9         |
| 4        | Раздел 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.                                   | 2         | -  | 4         | -     | 8         |
| 5        | Раздел 5. Теория электролитической диссоциации.                                                 | 2         | -  | 2         | -     | 8         |
| 6        | Раздел 6. Водородный показатель. Гидролиз солей.                                                | 2         | -  | 2         | -     | 8         |
| 7        | Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции.                                               | 2         | -  | 2         | -     | 8         |
| 8        | Раздел 8. Комплексные соединения.                                                               | 2         | -  | 2         | -     | 8         |
|          | <b>Модуль 2. Органическая химия</b>                                                             | <b>4</b>  | -  | <b>6</b>  | -     | <b>27</b> |
| 9        | Раздел 1. Теория строения органических веществ Бутлерова                                        | 2         | -  | 2         | -     | 9         |
| 10       | Раздел 2. Алканы, алкены, алкины, бензол. Строение, химические свойства, получение, применение. | 2         | -  | 2         | -     | 9         |
| 11       | Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические              | -         | -  | 2         | -     | 9         |

| №<br>п/п               | Раздел дисциплины                                                                                                   | Л          | ПЗ       | ЛР          | КРВЭС    | СРС       |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|-------------|----------|-----------|
|                        | свойства, получение, применение.                                                                                    |            |          |             |          |           |
|                        | <b>Модуль 3. Аналитическая химия</b>                                                                                | <b>6</b>   | <b>-</b> | <b>10</b>   | <b>-</b> | <b>27</b> |
| 12                     | Раздел 1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Качественный анализ.               | 2          | -        | 6           | -        | 9         |
| 13                     | Раздел 2. Расчеты в объёмном анализе .                                                                              | 2          | -        | 2           | -        | 9         |
| 14                     | Раздел 3. Количественный анализ. Основные понятия и определения.                                                    | 2          | -        | 2           | -        | 9         |
| заочная форма обучения |                                                                                                                     |            |          |             |          |           |
|                        | <b>Модуль 1. Основы общей химии</b>                                                                                 | <b>5</b>   | <b>-</b> | <b>5,25</b> | <b>-</b> | <b>91</b> |
| 1.                     | Раздел 1. Основные понятия и законы химии.                                                                          | 1          | -        | 1           | -        | 11        |
| 2.                     | Раздел 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.                                                    | 0,5        | -        | 0,75        | -        | 12        |
| 3                      | Раздел 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие.                                                               | 0,5        | -        | 0,75        | -        | 12        |
| 4                      | Раздел 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.                                                       | 1          | -        | 0,75        | -        | 12        |
| 5                      | Раздел 5. Теория электролитической диссоциации.                                                                     | 0,5        | -        | 0,5         | -        | 11        |
| 6                      | Раздел 6. Водородный показатель. Гидролиз солей.                                                                    | 0,5        | -        | 0,5         | -        | 11        |
| 7                      | Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции.                                                                   | 0,5        | -        | 0,5         | -        | 11        |
| 8                      | Раздел 8. Комплексные соединения.                                                                                   | 0,5        | -        | 0,5         | -        | 11        |
|                        | <b>Модуль 2. Органическая химия</b>                                                                                 | <b>1,5</b> | <b>-</b> | <b>2.25</b> | <b>-</b> | <b>36</b> |
| 9                      | Раздел 1. Теория строения органических веществ Бутлерова                                                            | 0.5        | -        | 0,75        | -        | 12        |
| 10                     | Раздел 2. Алканы, алкены, алкины, бензол. Строение, химические свойства, получение, применение.                     | 0,5        | -        | 0,75        | -        | 12        |
| 11                     | Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические свойства, получение, применение. | 0,5        | -        | 0,75        | -        | 12        |
|                        | <b>Модуль 3. Аналитическая химия</b>                                                                                | <b>1,5</b> | <b>-</b> | <b>2,5</b>  | <b>-</b> | <b>35</b> |
| 12                     | Раздел 1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Качественный анализ.               | 1          | -        | 1           | -        | 12        |
| 13                     | Раздел 2. Расчеты в объёмном анализе.                                                                               | -          | -        | 0,5         | -        | 12        |
| 14                     | Раздел 3. Количественный анализ. Основные понятия и определения.                                                    | 0,5        | -        | 1           | -        | 11        |

#### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

##### Модуль 1. Общая химия.

##### Раздел 1. Основные понятия и законы химии.

Классификация неорганических соединений. Стехиометрия: моль, постоянная Авогадро, молярная масса, закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро, химический эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента, закон эквивалентов.

## **Раздел 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.**

Строение атома, периодический закон Д.И. Менделеева и химическая связь: основные принципы квантовой теории строения вещества; квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и спиновое; энергетические уровни и подуровни атома; принципы заполнения электронных орбиталей атома в основном и возбужденном состоянии: принцип Паули, правило Хунда; электронные ёмкости орбиталей, подуровней и уровней атома; способы записи электронных формул атома;. Современная формулировка периодического закона; структура периодической системы; правила Клечковского; периодичность изменения свойств атомов элементов: энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, радиусов атомов; периодический характер изменения химических свойств элементов; связь распространённости химических элементов с их положением в периодической системе. Типы химической связи; характеристики связей: электрические дипольные моменты, эффективные заряды атомов, степень ионности, направленность и насыщенность, энергия и длина связи; метод валентных связей; сигма- и пи-связи, типы гибридизации атомных орбиталей и геометрия молекул; метод молекулярных орбиталей; применение теории химической связи в химии и биологии.

## **Раздел 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие.**

Скорость и энергетика химической реакции; факторы, влияющие на скорость реакции; химическая реакция как последовательность элементарных стадий; закон действующих масс, константа скорости реакции; зависимость скорости химической реакции от температуры, правило Вант-Гоффа, давления; энергия активации, энергетический барьер, активированный комплекс, катализ, катализатор, фермент; значение учения о скорости химической реакции в химии, биологии и сельском хозяйстве; химическое равновесие как конечный результат самопроизвольного протекания обратимой реакции, динамический характер химического равновесия, признаки истинного равновесия, закон действующих масс для химического равновесия, принцип Ле Шателье, роль химических равновесий в природе.

## **Раздел 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.**

Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, термодинамические причины образования растворов, физические и химические силы, обуславливающие образование растворов.

## **Раздел 5. Теория электролитической диссоциации.**

Теория электролитической диссоциации; отличие сильных электролитов от слабых; типы сильных электролитов; гидратация ионов, типы слабых электролитов, константы и степени диссоциации слабых электролитов.

## **Раздел 6. Водородный показатель. Гидролиз солей.**

Вода как слабый электролит, ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водородного показателя; гидролиз солей, типы гидролиза, константы и степени гидролиза солей; значение растворов сильных и слабых электролитов в химии.

## **Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции.**

Окислительно-восстановительные реакции: степень окисления, окислители и восстановители; составление уравнения окислительно-восстановительных реакций;

## **Раздел 8. Комплексные соединения.**

Комплексные соединения. Строение координационной сферы комплексных соединений: комплексообразователь, лиганды, координационное число; внешнесферные ионы; устойчивость комплексных соединений в растворах, константы устойчивости и константы нестойкости; теория координационной химической связи, значение комплексных соединений.

## **Модуль 2 Органическая химия**

### **Раздел 1. Теория строения органических веществ Бутлерова**

Некоторые теоретические представления в органической химии Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Тетраэдрическая модель атома углерода. Электронные представления в органической химии. Типы химических

связей. Природа ковалентной связи. Электронное строение связей:  $\sigma$  и  $\pi$  связи;  $sp^3$  -,  $sp^2$  -,  $sp$ -гибридизация. Основные характеристики ковалентной связи: энергия, длина, валентный угол, полярность и поляризуемость. Донорно-акцепторная связь. Водородная связь

**Раздел 2. Алканы, алкены, алкины, бензол. Строение, химические свойства, получение, применение.**

Алканы, алкены, алкины. Определение. Гомологический ряд. Общая формула. Номенклатура. Изомерия. Нахождение в природе. Получение, физические и химические свойства. Применение. Бензол, гомологи бензола и их свойства

**Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические свойства, получение, применение.**

Спирты, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, эфиры, амины. Их номенклатура, строение, физические и химические свойства. Способы получения. Определение. Классификация по атомности и строению углеводородного радикала.

### **Модуль 3. Аналитическая химия**

**Раздел 1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Качественный анализ.**

Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Основные периоды развития аналитической химии. Предмет аналитической химии. Роль и место аналитической химии в обществе и среди других химических дисциплин. Классификация аналитических методов. Аналитические реакции, требования к ним. Количественные характеристики полноты протекания реакций - константы равновесия. Основная, побочная, специфическая и избирательная реакции. Чувствительность, открываемый минимум, предельное разбавление.

Качественный анализ. Введение в качественный анализ. Методы обнаружения и идентификации. Задачи и выбор метода обнаружения и идентификации химических соединений. Дробный и систематический анализ. Микрористаллоскопический анализ, пирохимический анализ (окрашивание пламени, возгонка, образование перлов). Капельный анализ. Анализ растиранием порошков. Качественный анализ катионов, анионов.

**Раздел 2. Количественный анализ. Основные понятия и определения.**

Количественный анализ. Титриметрический анализ. Классификация методов титриметрического анализа. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Титрование. Точка эквивалентности и конечная точка титрования, способы ее фиксации. Способы титрования: прямое, обратное, заместительное. Погрешности титриметрического анализа. Источники погрешности. Стандартные и стандартизированные растворы. Фиксаналы.

**Раздел 3. Расчеты в объёмном анализе.**

Расчеты в объёмном анализе. Титр по определяемому веществу.

### **4.3. Перечень тем лекций.**

| №<br>п/п                     | Тема лекции                                                      | Объем часов    |                  |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
|                              |                                                                  | Очная<br>форма | Заочная<br>форма |
| Модуль 1. Основы общей химии |                                                                  | 14             | 5                |
| 1                            | Раздел 1. Основные понятия и законы химии.                       | 2              | 1                |
| 2                            | Раздел 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. | 2              | 0,5              |
| 3                            | Раздел 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие.            | -              | 0,5              |
| 4                            | Раздел 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.    | 2              | 1                |

| №<br>п/п | Тема лекции                                                                                                         | Объем часов    |                  |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
|          |                                                                                                                     | Очная<br>форма | Заочная<br>форма |
| 5        | Раздел 5. Теория электролитической диссоциации.                                                                     | 2              | 0,5              |
| 6        | Раздел 6. Водородный показатель. Гидролиз солей.                                                                    | 2              | 0,5              |
| 7        | Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции.                                                                   | 2              | 0,5              |
| 8        | Раздел 8. Комплексные соединения.                                                                                   | 2              | 0,5              |
|          | <b>Модуль 2. Органическая химия</b>                                                                                 | <b>4</b>       | <b>1,5</b>       |
| 9        | Раздел 1. Теория строения органических веществ Бутлерова.                                                           | 2              | 0,5              |
| 10       | Раздел 2. Алканы, алкены, алкины, бензол. Строение, химические свойства, получение, применение.                     | 2              | 0,5              |
| 11       | Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические свойства, получение, применение. | -              | 0,5              |
|          | <b>Модуль 3 Аналитическая химия</b>                                                                                 | <b>6</b>       | <b>1,5</b>       |
| 12       | Раздел 1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Качественный анализ.               | 2              | 1                |
| 13       | Раздел 2. Расчеты в объемном анализе.                                                                               | 2              | -                |
| 14       | Раздел 3. Количественный анализ. Основные понятия и определения.                                                    | 2              | 0,5              |
| Итого    |                                                                                                                     | <b>24</b>      | <b>8</b>         |

#### 4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

Не предусмотрены учебным процессом

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

| №<br>п/п                     | Тема лабораторных работ                                                                                             | Объем часов    |                  |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
|                              |                                                                                                                     | Очная<br>форма | Заочная<br>форма |
| Модуль 1. Основы общей химии |                                                                                                                     | 20             | 5,25             |
| 1                            | Раздел 1. Основные понятия и законы химии.                                                                          | 4              | 1                |
| 2                            | Раздел 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.                                                    | 2              | 0,75             |
| 3                            | Раздел 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие.                                                               | 2              | 0,75             |
| 4                            | Раздел 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.                                                       | 4              | 0,75             |
| 5                            | Раздел 5. Теория электролитической диссоциации.                                                                     | 2              | 0,5              |
| 6                            | Раздел 6. Водородный показатель. Гидролиз солей.                                                                    | 2              | 0,5              |
| 7                            | Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции.                                                                   | 2              | 0,5              |
| 8                            | Раздел 8. Комплексные соединения.                                                                                   | 2              | 0,5              |
|                              | Модуль 2. Органическая химия                                                                                        | 6              | 2,25             |
| 9                            | Раздел 1. Теория строения органических веществ Бутлерова.                                                           | 2              | 0,75             |
| 10                           | Раздел 2. Алканы, алкены, алкины, бензол. Строение, химические свойства, получение, применение.                     | 2              | 0,75             |
| 11                           | Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические свойства, получение, применение. | 2              | 0,75             |
|                              | Модуль 3 Аналитическая химия                                                                                        | 10             | 2,5              |



| №<br>п/п | Тема лабораторных работ                                                                               | Объем часов    |                  |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
|          |                                                                                                       | Очная<br>форма | Заочная<br>форма |
| 12       | Раздел 1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Качественный анализ. | 6              | 1                |
| 13       | Раздел 2. Расчеты в объемном анализе.                                                                 | 2              | 0.5              |
| 14       | Раздел 3. Количественный анализ. Основные понятия и определения.                                      | 2              | 1                |
| Итого    |                                                                                                       | <b>36</b>      | <b>10</b>        |

#### **4.6 Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.**

##### **4.6.1 Подготовка к аудиторным занятиям**

Перед очередным аудиторным занятием студенту необходимо закрепить полученные знания. Для этого необходимо:

- изучить конспект лекций по предыдущей теме;
- изучить соответствующий раздел по теме в основной и дополнительной рекомендуемой литературе;
- выполнить письменное домашнее задание (если предусмотрено).

##### **4.6.2 Перечень тем курсовых работ (проектов)**

Курсовые работы (проекты) Не предусмотрены.

##### **4.6.3 Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ**

Рефераты, расчетно-графические работы не предусмотрены.

##### **4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.**

| №<br>п/п             | Тема самостоятельной работы                                                                                                                                                                                    | Учебно-методическое<br>обеспечение                                                                                                                                                                                                                                        | Объём, ч       |         |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
|                      |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                           | форма обучения |         |
|                      |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                           | очная          | заочная |
| Модуль 1.Общая химия |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                           | 66             | 91      |
| 1                    | Раздел 1. Основные понятия и законы химии.                                                                                                                                                                     | 1. Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений. – Луганск.: Изд-во ЛНАУ, 2006. – 652 с.<br>2. Пилавов Ш.Г. Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии.- Луганск.:ЛНАУ,2008.- 400 с. | 9              | 11      |
| 2.                   | Раздел 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Выполнение упражнений по составлению электронно-графических формул атомов и ионов элементов и определение их валентности и степени окисления. | 1. Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений. – Луганск.: Изд-во ЛНАУ, 2006. – 652 с.<br>2. Пилавов Ш.Г. Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической                                     | 8              | 12      |

| №<br>п/п | Тема самостоятельной работы                                            | Учебно-методическое<br>обеспечение                                                                                                                                                                                                                                        | Объём, ч       |         |
|----------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
|          |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                           | форма обучения |         |
|          |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                           | очная          | заочная |
|          | Виды химических связей. Донорно-акцепторный механизм химической связи. | химии.- Луганск.:ЛНАУ,2008.- 400 с.                                                                                                                                                                                                                                       |                |         |
| 3.       | Раздел 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие.                  | 1. Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений. – Луганск.: Изд-во ЛНАУ, 2006. – 652 с.<br>2. Пилавов Ш.Г. Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии.- Луганск.:ЛНАУ,2008.- 400 с. | 9              | 12      |
| 4.       | Раздел 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.          | 1. Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений. – Луганск.: Изд-во ЛНАУ, 2006. – 652 с.<br>2. Пилавов Ш.Г. Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии.- Луганск.:ЛНАУ,2008.- 400 с. | 8              | 12      |
| 5.       | Раздел 5. Теория электролитической диссоциации.                        | 1. Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений. – Луганск.: Изд-во ЛНАУ, 2006. – 652 с.<br>2. Пилавов Ш.Г. Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии.- Луганск.:ЛНАУ,2008.- 400 с. | 8              | 11      |
| 6.       | Раздел 6. Водородный показатель. Гидролиз солей.                       | 1. Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений. – Луганск.: Изд-во ЛНАУ, 2006. – 652 с.<br>2. Пилавов Ш.Г. Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии.- Луганск.:ЛНАУ,2008.- 400 с. | 8              | 11      |
| 7.       | Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции.                      | 1. Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия.                                                                                                                                                                                                                             | 8              | 11      |

| №<br>п/п                            | Тема самостоятельной работы                                                                                         | Учебно-методическое<br>обеспечение                                                                                                                                                                                                                                        | Объём, ч       |           |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|
|                                     |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                           | форма обучения |           |
|                                     |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                           | очная          | заочная   |
|                                     |                                                                                                                     | Учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений. – Луганск.: Изд-во ЛНАУ, 2006. – 652 с.<br>2. Пилавов Ш.Г. Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии.- Луганск.:ЛНАУ,2008.- 400 с.                                               |                |           |
| 8.                                  | Раздел 8. Комплексные соединения.                                                                                   | 1. Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений. – Луганск.: Изд-во ЛНАУ, 2006. – 652 с.<br>2. Пилавов Ш.Г. Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии.- Луганск.:ЛНАУ,2008.- 400 с. | 8              | 11        |
| <b>Модуль 2. Органическая химия</b> |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>27</b>      | <b>36</b> |
| 9.                                  | Раздел 1. Теория строения органических веществ Бутлерова.                                                           | 1. Гранберг И.И. Органическая химия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ И.И. Гранберг - М.: Дрофа, 2004. –523 с.                                                                                                                                     | 9              | 12        |
| 10.                                 | Раздел 2. Алканы, алкены, алкины, бензол. Строение, химические свойства, получение, применение.                     | 1. Гранберг И.И. Органическая химия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ И.И. Гранберг - М.: Дрофа, 2004. –523 с.                                                                                                                                     | 9              | 12        |
| 11.                                 | Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические свойства, получение, применение. | 1. Гранберг И.И. Органическая химия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ И.И. Гранберг - М.: Дрофа, 2004. –523 с.                                                                                                                                     | 9              | 12        |
| <b>Модуль 3 Аналитическая химия</b> |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>27</b>      | <b>35</b> |
| 12.                                 | Раздел 1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Качественный анализ.               | 2. Пилавов Ш.Г. Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии.- Луганск.:ЛНАУ,2008.- 400 с.                                                                                                                                                           | 9              | 12        |
| 13.                                 | Раздел 2. Расчеты в объёмном анализе.                                                                               | 1. Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений. – Луганск.: Изд-во ЛНАУ, 2006. – 652 с.                                                                                                                    | 9              | 12        |

| №<br>п/п     | Тема самостоятельной работы                                      | Учебно-методическое<br>обеспечение                                                                                                                                                                                          | Объём, ч       |            |
|--------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|
|              |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                             | форма обучения |            |
|              |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                             | очная          | заочная    |
|              |                                                                  | 2. Пилавов Ш.Г. Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии.- Луганск.:ЛНАУ,2008.- 400 с.<br>3. Пилавов Ш.Г., Беляева В.А. Аналитическая химия. Количественный анализ. - Луганск: ЛНАУ, 2012 , 193 с. |                |            |
| 14.          | Раздел 3. Количественный анализ. Основные понятия и определения. | 3. Пилавов Ш.Г., Беляева В.А. Аналитическая химия. Количественный анализ. - Луганск: ЛНАУ, 2012 , 193 с.                                                                                                                    | 9              | 11         |
| <b>Всего</b> |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                             | <b>120</b>     | <b>162</b> |

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                                    |
|----------|---------------------------------------------------------------|
| 1.       | Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам |

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

| №<br>п/п     | Форма занятия       | Тема занятия                                                          | Интерактивный метод           | Объем,<br>ч |
|--------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| 1            | Лабораторная работа | Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь | Обсуждение и системный анализ | 2           |
| 2            | Лабораторная работа | Химическая кинетика и химическое равновесие..                         | Практика                      | 2           |
| 3            | Лабораторная работа | Электrolитическая диссоциация. Смещение ионного равновесия.           | Обсуждение и системный анализ | 2           |
| 4            | Лабораторная работа | Определение pH, буферные растворы, гидролиз солей                     | Обсуждение и системный анализ | 2           |
| 5            | Лабораторная работа | Окислительно-восстановительные реакции                                | Обсуждение и системный анализ | 2           |
| 6            | Лабораторная работа | Теоретические основы органической химии                               | Обсуждение и системный анализ | 2           |
| <b>Всего</b> |                     |                                                                       |                               | <b>12</b>   |

#### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в приложении к настоящей программе.

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 6.1. Рекомендуемая литература.

#### 6.1.1. Основная литература.

| № п/п | Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц                                                                             | Кол-во экз. в библиотеке. |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1.    | Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений. – Луганск.: Изд-во ЛНАУ, 2006. – 652 с. | 255                       |
| 2.    | Пилавов Ш.Г. Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии.- Луганск.:ЛНАУ,2008.- 400 с.                                        | 380                       |
| 3.    | Пилавов Ш.Г., Беляева В.А. Аналитическая химия. Количественный анализ. - Луганск: ЛНАУ, 2012 , 193 с.                                               | 100                       |
| 4.    | Гранберг И.И. Органическая химия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ И.И. Гранберг - М.: Дрофа, 2004. –523 с.                  | 5                         |

#### 6.1.2. Дополнительная литература.

| № п/п | Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Аналитическая химия. Химические методы анализа: учебное пособие / Н. С. Голубева, О. В. Беляева, И. В. Тимошук [и др.]. — Кемерово :КемГУ, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-8353-2663-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/162572">https://e.lanbook.com/book/162572</a> |
| 2.    | Кусакина, Н. А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебное пособие / Н. А. Кусакина, Т. И. Бокова, Г. П. Юсупова. — Новосибирск : НГАУ, 2010. — 118 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/4555">https://e.lanbook.com/book/4555</a>            |
| 3.    | Травень, В. Ф. Органическая химия : учеб. пособ. для студ. высш. учеб.завед., обучающ. по спец. 020201 - фундаментальная и прикладная химия : в 3-х т. Т. 1 / В. Ф. Травень. — 9-е изд. — М. : Лаборатория знаний, 2022. — 368 с. — (Учебник для высшей школы).                                                                               |
| 4.    | Травень, В. Ф. Органическая химия : учеб.пособ. для студ. высш. учеб. завед., обучающ. по спец. 020201 - фундаментальная и прикладная химия : в 3-х т. Т. 2 / В. Ф. Травень. — 9-е изд. — М. : Лаборатория знаний, 2022. — 517 с. — (Учебник для высшей школы).                                                                               |
| 5.    | Травень, В. Ф. Органическая химия : учеб.пособ. для студ. высш. учеб. завед., обучающ. по спец. 020201 - фундаментальная и прикладная химия : в 3-х т. Т. 3 / В. Ф. Травень. — 9-е изд. — М. : Лаборатория знаний, 2022. — 388 с. — (Учебник для высшей школы).                                                                               |

#### 6.1.3. Периодические издания

Не предусмотрены.

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

| № п/п | Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц                                                                                                                                   |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Пилавов Ш.Г., Пивовар А.К., Бабурченкова М.П., Баукова Н.В., Дубицкая Ж.О. Методические указания к лабораторным занятиям по общей и неорганической химии: научное пособие. – Луганск: ЛНАУ, 2019. – 78 с. |
| 2.    | Пилавов Ш.Г., Бабурченкова М.П. Задачник по общей химии с методикой решения задач и индивидуальными заданиями. – Луганск: ЛНАУ, 2012. – 38 с.                                                             |
| 3.    | Пилавов Ш.Г., Беляева В.А. Пособие по бионеорганической химии с основами аналитической. – Луганск: ЛНАУ.- 2003.- 102 с.                                                                                   |
| 4.    | Баукова Н.В., Бабурченкова М.П., Дубицкая Ж.О., Пивовар А.К., Пилавов Ш.Г. Методические указания по изучению дисциплины органическая химия. – Луганск: ЛПАУ.- 2021.- 44 с.                                |
| 5.    | Черепяхина А.М., Баукова Н.В. Задания для самостоятельной работы по органической химии. – Луганск: ЛНАУ.- 2004.- 38 с.                                                                                    |

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

| № п/п | Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Википедия – свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki">https://ru.wikipedia.org/wiki</a> (дата обращения: 21.08.2022).                                                                                                                                              |
| 2.    | Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="http://edu.kubsau.local">http://edu.kubsau.local</a> (дата обращения: 29.08.2022).                                                                                                                                                      |
| 3.    | Электронно-библиотечная система «Айсбук» (iBooks) - <a href="http://ibooks.ru">http://ibooks.ru</a> (дата обращения: 27.08.2022).                                                                                                                                                                                   |
| 4.    | Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a> (дата обращения: 05.09.2022).                                                                                                                                                                 |
| 5.    | Academic Search Premier - <a href="http://www.ebscohost.com/academic/academicsearch-premier">http://www.ebscohost.com/academic/academicsearch-premier</a> Ulrich's Periodical Directory - <a href="http://ulrichsweb.serialssolutions.com">http://ulrichsweb.serialssolutions.com</a> (дата обращения: 05.09.2022). |
| 6.    | Зарубежная база данных реферируемых научных журналов Agris - <a href="http://agris.fao.org">http://agris.fao.org</a> (дата обращения: 08.09.2022).                                                                                                                                                                  |

#### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

##### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

| № п/п | Вид учебного занятия | Наименование программного обеспечения                                 | Функция программного обеспечения |              |           |
|-------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------|-----------|
|       |                      |                                                                       | контроль                         | моделирующая | обучающая |
| 1     | Лекции               | Система дистанционного обучения Moodle.<br>Microsoft Office 2010 Std. | +                                | +            | +         |
| 2     | Практические         | Система дистанционного обучения Moodle.<br>Microsoft Office 2010 Std. | +                                | +            | +         |

### **6.3.2. Аудио- и видеопособия.**

| № п/п | Вид пособия, наименование |
|-------|---------------------------|
|       |                           |

Аудио- и видеопособия не предусмотрены.

### **6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.**

| № п/п | Тема, вид занятия |
|-------|-------------------|
|       |                   |

Компьютерные презентации учебных курсов не предусмотрены.

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий                                                                                                                            | Перечень основного оборудования, приборов и материалов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Г-410 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы. | Стол – 21 шт., стул – 39 шт., шкаф – 8 шт., тумбочка – 4 шт., доска – 2 шт., лабораторное оборудование, лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, водяные холодильники и пр.), химические реактивы, демонстрационные материалы (стенды и пр.), учебно-методические материалы.                                                                                                                 |
| 2.    | Г-415 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы. | Стол – 18 шт., стул – 16 шт., шкаф – 2 шт., шкаф вытяжной – 1 шт., тумбочка – 1 шт., лабораторное оборудование (весы техно-химические, шкафы сушильные, вытяжные, водяные бани и др.), лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, водяные холодильники и пр.), химические реактивы, демонстрационные материалы (стенды и пр.), учебно-методические материалы                                   |
| 3.    | Г-420 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы. | Стол – 22 шт., стул – 31 шт., тумбочка – 38 шт., шкаф вытяжной – 2 шт., шкаф – 10 шт., шкаф сушильный – 2 шт., холодильник – 1 шт., лабораторное оборудование (весы техно-химические, шкафы сушильные, вытяжные и др.), лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, водяные холодильники и пр.), химические реактивы; демонстрационные материалы (стенды и пр.), учебно-методические материалы. |



## 8. Междисциплинарные связи

### Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

| Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование | Кафедра, с которой проводилось согласование | Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Физико-химические методы анализа                            | химии                                       | согласовано                                                                      |

Лист изменений рабочей программы

| Номер<br>изменения | Номер<br>протокола<br>заседания<br>кафедры и дата | Страницы с<br>изменениями | Перечень откоррек-<br>тированных пунктов | Подпись заве-<br>дующего<br>кафедрой |
|--------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
|                    |                                                   |                           |                                          |                                      |
|                    |                                                   |                           |                                          |                                      |
|                    |                                                   |                           |                                          |                                      |
|                    |                                                   |                           |                                          |                                      |
|                    |                                                   |                           |                                          |                                      |
|                    |                                                   |                           |                                          |                                      |
|                    |                                                   |                           |                                          |                                      |
|                    |                                                   |                           |                                          |                                      |
|                    |                                                   |                           |                                          |                                      |
|                    |                                                   |                           |                                          |                                      |
|                    |                                                   |                           |                                          |                                      |

Лист периодических проверок рабочей программы

| Должностное лицо, проводившее проверку<br>Ф.И.О., должность, | Дата | Потребность в<br>корректировке | Перечень пунктов, стр.,<br>разделов, требующих<br>изменений |
|--------------------------------------------------------------|------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                                                              |      |                                |                                                             |
|                                                              |      |                                |                                                             |
|                                                              |      |                                |                                                             |
|                                                              |      |                                |                                                             |
|                                                              |      |                                |                                                             |
|                                                              |      |                                |                                                             |
|                                                              |      |                                |                                                             |
|                                                              |      |                                |                                                             |
|                                                              |      |                                |                                                             |
|                                                              |      |                                |                                                             |
|                                                              |      |                                |                                                             |

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине (модулю) Химия

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экология в АПК и промышленности

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2023

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ДИСЦИПЛИНОЙ, И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

| Код контро-лируемой компетенции | Формулировка контролируемой компетенции                                                                                                                                           | Индикаторы достижения компетенции                                                                                                                 | Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                             | Наименование модулей и (или) разделов дисциплины                                                                   | Наименование оценочного средства          |                          |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|
|                                 |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                   |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                    | Текущий контроль                          | Промежуточная аттестация |
| <b>ОПК-1</b>                    | Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования. | <b>ОПК-1.3.</b><br>Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования. | Первый этап (пороговый уровень)     | <b>Знать:</b> основные химические законы, их теоретические основы и области применения в профессиональной деятельности.                                                                                                                                                     | <b>Модуль 1. Основы общей химии</b><br><b>Модуль 2. Органическая химия</b><br><b>Модуль 3. Аналитическая химия</b> | Тесты закрытого типа                      | Экзамен                  |
|                                 |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                   | Второй этап (продвинутой уровень)   | <b>Уметь:</b> применять основные законы и методы, присущие неорганической, аналитической и органической химии для решения задач профессиональной деятельности, оценивать результаты теоретического и экспериментального исследования неорганических и органических веществ. | <b>Модуль 1. Основы общей химии</b><br><b>Модуль 2. Органическая химия</b><br><b>Модуль 3. Аналитическая химия</b> | Тесты открытого типа (вопросы для опроса) | Экзамен                  |
|                                 |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                   | Третий этап (высокий уровень)       | <b>Владеть:</b> -работы с реактивами и лабораторным                                                                                                                                                                                                                         | <b>Модуль 1. Основы общей химии</b><br><b>Модуль 2.</b>                                                            | Практические задания                      | Экзамен                  |

| Код<br>контро | Формулировка<br>контролируемой | Индикаторы<br>достижения | Этап<br>(уровень) | Планируемые<br>результаты обучения                                        | Наименование модулей и<br>(или) разделов                                    | Наименование оценочного<br>средства |  |
|---------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--|
|               |                                |                          |                   | оборудованием,<br>необходимыми для<br>проведения научных<br>исследований. | <b>Органическая химия</b><br><b>Модуль 3.</b><br><b>Аналитическая химия</b> |                                     |  |

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                                                             | Представление оценочного средства в фонде | Критерии оценивания                                                                                                                                               | Шкала оценивания                 |
|-------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1.    | <b>Тест</b>                      | Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.                                                                                                                                                                                                              | Тестовые задания                          | В тесте выполнено 90-100% заданий                                                                                                                                 | Оценка «Отлично» (5)             |
|       |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                           | В тесте выполнено более 75-89% заданий                                                                                                                            | Оценка «Хорошо» (4)              |
|       |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                           | В тесте выполнено 60-74% заданий                                                                                                                                  | Оценка «Удовлетворительно» (3)   |
|       |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                           | В тесте выполнено менее 60% заданий                                                                                                                               | Оценка «Неудовлетворительно» (2) |
|       |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                           | Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.                                                                                  | Оценка «Неудовлетворительно» (2) |
| 2.    | <b>Опрос</b>                     | Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения. | Вопросы к опросу                          | Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.                               | Оценка «Отлично» (5)             |
|       |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                           | Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.       | Оценка «Хорошо» (4)              |
|       |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                           | Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные. | Оценка «Удовлетворительно» (3)   |
|       |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                           | Ответы не представлены.                                                                                                                                           | Оценка «Неудовлетворительно» (2) |

| №<br>п/п | Наименование<br>оценочного<br>средства | Краткая<br>характеристика<br>оценочного<br>средства                                                                                                                       | Представл<br>ение<br>оценочног<br>о средства<br>в фонде | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                              | Шкала<br>оценивания                    |
|----------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 3.       | <b>Практические задания</b>            | Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов. | Практические задания                                    | Продemonстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.                                                 | Оценка<br>«Отлично»<br>(5)             |
|          |                                        |                                                                                                                                                                           |                                                         | Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями. | Оценка<br>«Хорошо»<br>(4)              |
|          |                                        |                                                                                                                                                                           |                                                         | Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.                                                                                               | Оценка<br>«Удовлетворительно» (3)      |
|          |                                        |                                                                                                                                                                           |                                                         | Не продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.                                                                                                                                                     | Оценка<br>«Неудовлетворительно»<br>(2) |
| 4.       | <b>Экзамен</b>                         | Контрольное мероприятие, которое                                                                                                                                          | Вопросы к экзамену                                      | Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического                                                                                                                                                                                                                     | Оценка<br>«Отлично»<br>(5)             |



| №<br>п/п | Наименование<br>оценочного<br>средства | Краткая<br>характеристика<br>оценочного<br>средства   | Представл<br>ение<br>оценочног<br>о средства<br>в фонде | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Шкала<br>оценивания       |
|----------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|          |                                        | проводится по<br>окончании<br>изучения<br>дисциплины. |                                                         | <p>аппарата дисциплины;<br/>умение анализировать<br/>проблему, содержательно<br/>и стилистически грамотно<br/>излагать суть вопроса;<br/>глубоко понимать<br/>материал; владение<br/>аналитическим способом<br/>изложения вопроса,<br/>научных идей; навыками<br/>аргументации и анализа<br/>фактов, событий, явлений,<br/>процессов.<br/>Выставляется<br/>обучающемуся, полно,<br/>подробно и грамотно<br/>ответившему на вопросы<br/>билета и вопросы<br/>экзаменатора.</p>                                                                                                                                                                                                          |                           |
|          |                                        |                                                       |                                                         | <p>Показано знание<br/>основных теоретических<br/>положений вопроса;<br/>умение анализировать<br/>явления, факты, действия<br/>в рамках вопроса;<br/>содержательно и<br/>стилистически грамотно<br/>излагать суть вопроса, но<br/>имеет место<br/>недостаточная полнота<br/>ответов по излагаемому<br/>вопросу.<br/>Продемонстрировано<br/>владение аналитическим<br/>способом изложения<br/>вопроса и навыками<br/>аргументации.<br/>Выставляется<br/>обучающемуся,<br/>полностью ответившему<br/>на вопросы билета и<br/>вопросы экзаменатора, но<br/>допустившему при<br/>ответах незначительные<br/>ошибки, указывающие на<br/>наличие несистемности и<br/>пробелов в знаниях.</p> | Оценка<br>«Хорошо»<br>(4) |

| №<br>п/п | Наименование<br>оценочного<br>средства | Краткая<br>характеристика<br>оценочного<br>средства | Представл<br>ение<br>оценочног<br>о средства<br>в фонде | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Шкала<br>оценивания                        |
|----------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|          |                                        |                                                     |                                                         | <p>Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано. Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.</p> | Оценка<br>«Удовлетвор<br>ительно» (3)      |
|          |                                        |                                                     |                                                         | <p>Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся не ответил ни на один вопрос билета и дополнительные вопросы экзаменатора.</p>                                                                                                           | Оценка<br>«Неудовлетв<br>орительно»<br>(2) |

### **3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

#### **Оценочные средства для проведения текущего контроля**

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

**ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.**

**ОПК-1.3. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования.**

**Первый этап (пороговый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные химические законы, их теоретические основы и области применения в профессиональной деятельности.**

#### **Тестовые задания закрытого типа**

**1. В ряду гидроксидов  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  -  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  -  $\text{KOH}$  сила оснований (выберите один вариант ответа):**

- а) растет
- б) уменьшается
- в) сначала ослабевает, затем растет
- г) остается неизменной

**2. Максимальное число электронов, которое может содержаться на 5d-подуровне (выберите один вариант ответа):**

- а) 18
- б) 32
- в) 10
- г) 8

**3. Гомологическому ряду алкадиенов соответствует общая формула (выберите один вариант ответа):**

- а)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$
- б)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
- в)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
- г)  $\text{C}_n\text{H}_{n-2}$

**4. Объемным анализом называют количественный химический анализ, основанный на (выберите один вариант ответа):**

- а) измерении количества веществ
- б) измерении массы веществ
- в) измерении объема раствора
- г) определении количественного состава веществ

**5. При определении временной жесткости воды применяют индикатор (выберите один вариант ответа):**

- а) хромоген черный
- б) метиловый оранжевый
- в) фенолфталеин
- г) лакмус

Ключи

|    |   |
|----|---|
| 1. | а |
| 2. | в |
| 3. | г |
| 4. | в |
| 5. | б |

**6. Прочитайте текст и установите соответствие.**

Существуют разные классы соединений. Выделяют металлы, неметаллы, оксиды, основания, кислоты, соли. Соотнесите формулу вещества с классом неорганических соединений.

| <i>Класс неорганических соединений</i> | <i>Формула вещества</i>                      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1. Соль (кислая)                       | а) $\text{H}_2\text{CO}_3$                   |
| 2. Основание                           | б) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ |
| 3. Кислота                             | в) $\text{CO}_2$                             |
| 4. Оксид                               | г) $\text{K}_2\text{SO}_4$                   |
|                                        | д) $\text{Cu}(\text{OH})_2$                  |
|                                        | е) $\text{NaHCO}_3$                          |

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| е | д | а | в |

**Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: применять основные законы и методы, присущие неорганической, аналитической и органической химии для решения задач профессиональной деятельности, оценивать результаты теоретического и экспериментального исследования неорганических и органических веществ.**

**Задания открытого типа (вопросы для опроса):**

1. Указать, какой закон выражается данным определением: массы (объемы) реагирующих веществ относятся между собой как молярные массы (объемы) их эквивалентов.
2. Назовите класс соединений, при диссоциации которых образуются катионы  $\text{H}^+$  и отрицательно заряженные кислотные остатки.
3. Укажите, о каком процессе идет речь: процесс постепенного добавления титрованного раствора реагента к анализируемому раствору.
4. Назовите метод количественного химического анализа, основанный на точном измерении массы вещества.
5. Назовите вещества, имеющие одинаковый качественный и количественный состав, но разное пространственное строение.

Ключи:

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 1 | закон эквивалентов                |
| 2 | кислоты                           |
| 3 | титрование                        |
| 4 | весовой (гравиметрический) анализ |
| 5 | изомеры                           |

**Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: работы с реактивами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований.**

### Практические задания

1. Проанализируйте, происходит ли гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой, сильной кислотой и слабым основанием, слабым основанием и слабой кислотой.
2. Рассчитайте молярную массу эквивалента сероводорода ( $H_2S$ ).
3. Определите титр щавелевой кислоты в растворе, если навеска  $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$  массой 0,6825 г растворена в мерной колбе на 100 мл.
4. При определении некарбонатной жесткости воды добавляется индикатор, работающий при определенном pH среды раствора и титруют раствором Трилона Б. Укажите индикатор, используемый для определения жесткости воды.
5. Если гидроксильная группа находится у первичного углеродного атома, то спирт называют первичным, если у вторичного – вторичным, если у третичного – третичным. Назовите, каким спиртом является 2-пропанол.

Ключи:

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | происходит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2. | молярная масса эквивалента сероводорода ( $M_{\text{экв.}}(H_2S)$ ) рассчитывается как произведение эквивалента ( $\Theta(H_2S)$ ) на молярную массу ( $M(H_2S)$ ). $M(H_2S) = 1 \cdot 2 + 32 = 34$ г/моль. $\Theta(H_2S) = \frac{1}{2}$ . $M_{\text{экв.}}(H_2S) = \frac{1}{2} \cdot 34 = 17$ г.экв/моль.<br><br>Ответ: 17 г.экв/моль. |
| 3. | 0,006825 г/мл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4. | мурексид                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 5. | вторичный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## **Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать темы на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы или тестовых заданий.

### **Оценочные средства для проведения экзамена**

Аттестация проводится в форме устного экзамена.

#### **Вопросы для экзамена**

1. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме.
2. Принцип Паули.
3. Порядок заполнения подуровней.
4. Порядок заполнения орбиталей на подуровне.
5. Правило Хунда, его иллюстрация на конкретных примерах.
6. Объяснение причины периодического изменения свойств элементов на основестроения их атомов.
7. Энергия ионизации, её изменение у элементов периодической системы по группам и периодам.
8. Электроотрицательность элемента, её значение для предсказания типа химической связи.
9. Виды химической связи.
10. Ковалентная связь, механизм её образования, основные свойства, связь количества образуемых ковалентных связей со строением электронной оболочки.
11. неполярная и полярная ковалентная связь,  $\sigma$ - и  $\pi$ -ковалентные связи.
12. Координационная связь, её общность и отличия от ковалентной связи.
13. Ионная связь, причины возникновения и основные свойства.
14. Водородная связь, условия её возникновения, её сила и влияние на свойства веществ.
15. Аморфное и кристаллическое состояния твердых тел.
16. Особенности строения и свойств атомных, ионных и молекулярных кристаллов.
17. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
18. Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах.
19. Константа скорости химической реакции.
20. Уравнения Аррениуса и Вант-Гоффа.
21. Энергия активации.
22. Состояние химического равновесия.
23. Константа равновесия.
24. Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам.
25. Тепловой эффект химической реакции.
26. Закон Гесса и следствия из него.
27. Стандартная теплота образования и её использование при расчетах тепловых эффектов.
28. Понятие об энтропии.
29. Способы выражения концентрации растворов.
30. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа.
31. Изотонический коэффициент и его физический смысл.
32. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.
33. Условия необратимости ионных реакций.
34. Ионное произведение воды.
35. Водородный показатель.
36. Основные случаи гидролиза солей.

37. Степень и константа гидролиза.
38. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Способы очистки и разделения органических соединений.
39. Особенности строения атома углерода. Ковалентная связь. Типы связей в органических соединениях. ( $\sigma$ - и  $\pi$ -связи). Гибридизация, типы гибридизации.
40. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений (индуктивный, мезомерный эффекты). Особенности строения и поведения соединений с сопряженными связями (на примере 1,3-бутадиена и бензола).
41. Типы химических реакций в органической химии (замещения, присоединения, отщепления, перегруппировки).
42. Гомолитический (радикальный) и гетеролитический (ионный) механизмы реакций. Показать на конкретных примерах.
43. Насыщенные углеводороды. Их строение, номенклатура, изомерия, получение и свойства. Природные источники.
44. Этиленовые углеводороды. Номенклатура, строение, получение, свойства. Природные источники. Правило Марковникова. Правило Зайцева. Полимеризация.
45. Сравнительная характеристика строения и свойства предельных и непредельных углеводородов на примере пропана и пропена.
46. Диеновые углеводороды, классификация, получение и свойства. Эффект сопряжения. Изопрен. Хлоропрен. Натуральный и синтетический каучук. Реакции полимеризации и сополимеризации.
47. Алкины. Получение и свойства. Особенности строения ацетилена и его производных. Реакция Кучерова М.Г.
48. Циклопарафины (циклоалканы). Получение и свойства. Особенности связи в циклах. Конформация циклогексана.
49. Бензол и его производные. Строение бензола. Признаки ароматичности. Получение и свойства. Правило ориентации в бензольном кольце. Моно-, ди- и трехзамещенные бензола. Синтез Фриделя-Крафтса.
50. Многоядерные ароматические соединения с неконденсированными и конденсированными ядрами. Нафталин. Получение и свойства. Антрацен. Получение и свойства. Высшие полициклические углеводороды.
51. Галогенпроизводные углеводородов. Способы получения. Свойства. Механизмы нуклеофильного замещения в первичных, вторичных и третичных галогенпроизводных.
52. Методы анализа в аналитической химии.
53. Классификация титриметрических методов анализа по типу химической реакции.
54. Основные методы титрования.
55. Приготовление растворов титрантов.
56. Установка титра вторичных титрантов.
57. Расчеты в титриметрическом анализе.
58. Охарактеризовать методы нейтрализации, комплексонометрии, редоксиметрии, осаждения
59. Сущность гравиметрического метода анализа. Классификация методов гравиметрии.
60. Метод осаждения. Основные операции гравиметрического анализа.
61. Что является формой осаждения и какие требования к ней предъявляются?
62. Что такое гравиметрическая форма и какие требования к ней предъявляются?
63. Каковы условия осаждения аморфных и кристаллических осадков?
64. Как влияют количество промывной жидкости и кратность промывания на эффективность промывания.
65. В чем сущность метода декантации. С какой целью используют промывание этим методом.
66. Что такое пептизация осадка? Как предотвратить пептизацию осадков при их промывании.

67. Что такое фактор пересчета, каков его физический смысл?
68. Указать преимущества и недостатки гравиметрического анализа.
69. Как влияют на полноту осаждения температура раствора, количество осадителя, присутствие посторонних электролитов.
70. Какую цель преследуют, употребляя при осаждении, избыток осадителя, почему нельзя брать слишком большой избыток.
71. Что называется эквивалентом вещества. Как определяется эквивалент в реакциях кислотно-основного и окислительно-восстановительного титрования?
72. Как выражают концентрацию растворов в титриметрическом анализе?
73. Что называется кривой титрования. Для какой цели строят кривые титрования?
74. Что такое точка эквивалентности. Какие факторы или характеристики влияют на: а) положение точки эквивалентности; б) величину и положение скачка титрования.
75. Индикаторы при кислотно-основном титровании.
76. Что такое установочные вещества и какие требования к ним предъявляются?
77. Привести примеры титрований: а) прямого; б) обратного; в) по замещению.
78. Что такое жесткость воды. Как определяется временная и постоянная жесткость воды?
79. Дать общую характеристику (основное уравнение реакции, рабочие растворы, индикаторы) следующих методов окисления-восстановления: а) перманганатометрии; б) хроматометрии; в) йодометрии.
80. Как приготовить рабочий раствор перманганата калия и установить его молярную концентрацию эквивалента. Почему молярная концентрация эквивалента перманганата калия может измениться с течением времени?
81. Какие условия необходимо соблюдать при титровании оксалата натрия раствором перманганата калия и почему?
82. Чему равен фактор эквивалентности перманганата калия при проведении титрования в кислой, нейтральной и щелочной средах. Записать уравнения полуреакции.
83. Как приготовить рабочие растворы йода и тиосульфата натрия и установить их молярные концентрации эквивалента. За счет каких процессов может происходить изменение титра раствора тиосульфата натрия и йода при их хранении.



#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

##### **Текущий контроль**

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы Moodle. На тестирование отводится 20 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 20 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 5 баллов. Шкала перевода: 19-20 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 15-18 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 12 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-11 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 20 минут для подготовки к ответу.

##### **Промежуточная аттестация**

Экзамен проводится в устной форме. Из экзаменационных вопросов составляется 20 экзаменационных билетов. Каждый билет состоит из трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку к ответу студенту предоставляется 20 минут.