

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Алтынова Надежда Витальевна  
 Должность: Врио ректора  
 Дата подписания: 10.07.2026 09:34:42  
 Уникальный программный ключ:  
 462c2135e66a27da081de929bee6129e7d2f3758

# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

## "Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Землеустройства, кадастров и экологии

Утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования

16.06.2026 г.

### Б1.О.02.02

#### Химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) Агротехнологии

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216

в том числе:

аудиторные занятия 118

самостоятельная работа 62

Виды контроля в семестрах:

зачет 1

экзамен 2

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&amp;b&gt;&lt;Семестр<br/>на курсе&gt;</b> ) | <b>1 (1.1)</b> |     | <b>2 (1.2)</b> |     | <b>Итого</b> |     |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|----------------|-----|--------------|-----|
| Неделя                                                                    | 17 1/6         |     | 18 2/6         |     |              |     |
| Вид занятий                                                               | УП             | РП  | УП             | РП  | УП           | РП  |
| Лекции                                                                    | 32             | 32  | 18             | 18  | 50           | 50  |
| Лабораторные                                                              | 32             | 32  | 18             | 18  | 50           | 50  |
| Практические                                                              |                |     | 18             | 18  | 18           | 18  |
| Итого ауд.                                                                | 64             | 64  | 54             | 54  | 118          | 118 |
| Контактная работа                                                         | 64             | 64  | 54             | 54  | 118          | 118 |
| Сам. работа                                                               | 44             | 44  | 18             | 18  | 62           | 62  |
| Часы на контроль                                                          |                |     | 36             | 36  | 36           | 36  |
| Итого                                                                     | 108            | 108 | 108            | 108 | 216          | 216 |

Программу составил(и):

*канд. биол. наук, доц., Нестерова О.П.*

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Химия" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 699).
2. Учебный план: Направление подготовки 35.03.04 Агрономия  
Направленность (профиль) Агротехнологии, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 16.06.2026 г., протокол № 13.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Чернов А.В.

Заведующий выпускающей кафедрой Елисеева Л.В.

Председатель методической комиссии факультета Мефодьев Г.А.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                         | обеспечить получение фундаментальных теоретических знаний и практических навыков, научить студентов использовать основные естественнонаучные законы химии и практические навыки работы в химической лаборатории в профессиональной деятельности, ответственно относиться к принятию решений с учетом требований химической и химико-токсикологической безопасности научно-производственных процессов, получение теоретических и практических знаний в области современных цифровых химических технологий. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП |                                                                                                       |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.02         |                                                                                                       |
| 2.1                                 | Требования к предварительной подготовке обучающегося:                                                 |
| 2.2                                 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                          |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий                                            |  |
| ОПК-1.1 Использует основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых профессиональных задач в области агрономии                                                                       |  |
| ОПК-1.2 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности с использованием математического моделирования и современных цифровых технологий, владеет методикой интерпретации результатов, полученных естественнонаучными методами |  |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|        |                                                                                                                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1    | <b>Знать:</b>                                                                                                       |
| 3.1.1  | основные положения теории строения атома (ядра и состояния электронов), формулировку периодического закона          |
| 3.1.2  | положения теории химической связи, виды и механизмы её образования                                                  |
| 3.1.3  | классификацию и общие химические свойства основных классов неорганических соединений                                |
| 3.1.4  | способы выражения состава растворов                                                                                 |
| 3.1.5  | положения теории электролитической диссоциации электролитов и гидролиза солей                                       |
| 3.1.6  | знать основные положения теории окислительно-восстановительных реакций                                              |
| 3.1.7  | основные положения теоретической аналитической химии (закон действующих масс, закон эквивалентов)                   |
| 3.1.8  | основы качественного химического анализа                                                                            |
| 3.1.9  | основы количественных методов анализа                                                                               |
| 3.1.10 | основные принципы и методы разделения и концентрирования веществ                                                    |
| 3.1.11 | основы физико-химических и физических методов анализа                                                               |
| 3.1.12 | основы теории строения органических соединений                                                                      |
| 3.1.13 | строение, номенклатуру, свойства, способы получения и применения углеводов                                          |
| 3.1.14 | строение, номенклатуру, свойства, способы получения и применения спиртов, фенолов и карбонильных соединений         |
| 3.1.15 | строение, номенклатуру, свойства, способы получения и применения карбоновых кислот и их производных                 |
| 3.1.16 | строение, номенклатуру, свойства, способы получения и применение азотсодержащих производных углеводов               |
| 3.2    | <b>Уметь:</b>                                                                                                       |
| 3.2.1  | описывать строение атомов элементов и объяснять периодичность изменения их свойств                                  |
| 3.2.2  | определять виды связей и объяснять пространственное строение веществ                                                |
| 3.2.3  | составлять химические уравнения, описывающие свойства оксидов, кислот, оснований, солей                             |
| 3.2.4  | вычислять состав и количества индивидуальных веществ в растворах                                                    |
| 3.2.5  | составлять молекулярно-ионные уравнения диссоциации и гидролиза и определять реакцию среды                          |
| 3.2.6  | составлять уравнения, расставлять коэффициенты, определять окислитель и восстановитель                              |
| 3.2.7  | характеризовать свойства и находить количественные характеристики веществ и их водных растворов (рН, растворимость) |
| 3.2.8  | составлять уравнения качественных реакций и указывать признаки их протекания                                        |
| 3.2.9  | вычислять содержание веществ по результатам анализ                                                                  |
| 3.2.10 | анализировать учебную, научную литературу с применением информационно-коммуникационных технологий                   |

|            |                                                                                                                                  |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2.11     | описывать понятия, параметры и условия разделения и концентрирования веществ                                                     |
| 3.2.12     | описывать сущность метода, характеризовать область его применения                                                                |
| 3.2.13     | описывать свойства органических соединений на основе теории их строения, взаимного влияния атомов и реакционной способности      |
| 3.2.14     | составлять названия и химические уравнения реакций углеводов                                                                     |
| 3.2.15     | составлять названия и химические уравнения реакций спиртов, фенолов и карбонильных соединений                                    |
| 3.2.16     | составлять названия и химические уравнения реакций карбоновых кислот и их производных                                            |
| 3.2.17     | составлять названия и химические уравнения реакций азотсодержащих производных углеводов                                          |
| <b>3.3</b> | <b>Иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b>                                                                                   |
| 3.3.1      | в использовании фундаментальных понятий и законов в решении практических задач и упражнений в лабораторной и практической работе |
| 3.3.2      | в применении методов и средств химических исследований                                                                           |
| 3.3.3      | самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований                                                                   |
| 3.3.4      | в проведении лабораторных анализов                                                                                               |
| 3.3.5      | в анализе учебной, научной литературы с применением информационно-коммуникационных технологий                                    |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Наименование разделов и тем /вид занятия/                     | Семестр / Курс | Часов | Компетенции        | Литература                                                      | Инте ракт. | Прак. подг. | Примечание              |
|---------------------------------------------------------------|----------------|-------|--------------------|-----------------------------------------------------------------|------------|-------------|-------------------------|
| <b>Раздел 1. Общая и неорганическая химия.</b>                |                |       |                    |                                                                 |            |             |                         |
| Тема 1.1 Основные законы химии. Строение вещества. /Лек/      | 1              | 10    | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0          | 0           |                         |
| Тема 1.1 . Основные законы химии. Строение вещества. /Лаб/    | 1              | 4     | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0          | 0           |                         |
| Тема 1.1. Основные законы химии. Строение вещества. /Ср/      | 1              | 6     | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0          | 0           | Опрос, проверка заданий |
| Тема 1.2. Закономерности протекания химических реакций. /Лек/ | 1              | 2     | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0          | 0           |                         |
| Тема 1.2. Закономерности протекания химических реакций. /Лаб/ | 1              | 8     | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0          | 0           |                         |
| Тема 1.2. Закономерности протекания химических реакций. /Ср/  | 1              | 8     | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0          | 0           | Опрос, проверка заданий |

|                                                                             |   |    |                    |                                                                 |   |   |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------|---|----|--------------------|-----------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------|
| Тема 1.3. Свойства растворов. Ионные взаимодействия. /Лек/                  | 1 | 12 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                               |
| Тема 1.3. Свойства растворов. Ионные взаимодействия. /Лаб/                  | 1 | 12 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                               |
| Тема 1.3. Свойства растворов. Ионные взаимодействия. /Ср/                   | 1 | 11 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 | Опрос,<br>проверка<br>заданий |
| Тема 1.4. Окислительно-восстановительные реакции. /Лек/                     | 1 | 4  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                               |
| Тема 1.4. Окислительно-восстановительные реакции. /Лаб/                     | 1 | 8  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                               |
| Тема 1.4. Окислительно-восстановительные реакции. /Ср/                      | 1 | 11 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 | Опрос,<br>проверка<br>заданий |
| Тема 1.5. Комплексообразование. /Лек/                                       | 1 | 4  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                               |
| Тема 1.5. Комплексообразование. /Ср/                                        | 1 | 4  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 | Опрос,<br>проверка<br>заданий |
| Тема 1.6. Распространенность в природе и биологическая роль элементов. /Ср/ | 1 | 4  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 | Опрос,<br>проверка<br>заданий |
| <b>Раздел 2. Органическая химия.</b>                                        |   |    |                    |                                                                 |   |   |                               |
| Тема 2.1. Теоретические основы органической химии. /Лек/                    | 2 | 4  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                               |

|                                                         |   |   |                    |                                                                 |   |   |                                                                   |
|---------------------------------------------------------|---|---|--------------------|-----------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------|
| Тема 2.1. Теоретические основы органической химии. /Пр/ | 2 | 6 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                                                                   |
| Тема 2.1. Теоретические основы органической химии. /Ср/ | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 | Опрос,<br>проверка<br>заданий,<br>защита<br>лабораторных<br>работ |
| Тема 2.2. Углеводороды. /Лек/                           | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                                                                   |
| Тема 2.2. Углеводороды. /Пр/                            | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                                                                   |
| Тема 2.2. Углеводороды. /Ср/                            | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 | Опрос,<br>проверка<br>заданий                                     |
| Тема 2.3. Кислородсодержащие соединения. /Лек/          | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                                                                   |
| Тема 2.3. Кислородсодержащие соединения. /Лаб/          | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                                                                   |
| Тема 2.3. Кислородсодержащие соединения. /Пр/           | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                                                                   |
| Тема 2.3. Кислородсодержащие соединения. /Ср/           | 2 | 6 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 | Опрос,<br>проверка<br>заданий                                     |
| Тема 2.4. Липиды. Жиры. /Лек/                           | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                                                                   |
| Тема 2.4. Липиды. Жиры. /Пр/                            | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                                                                   |

|                                                                    |   |   |                    |                                                                 |   |   |                               |
|--------------------------------------------------------------------|---|---|--------------------|-----------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------|
| Тема 2.4. Липиды. Жиры. /Лаб/                                      | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                               |
| Тема 2.4. Липиды. Жиры. /Ср/                                       | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 | Опрос,<br>проверка<br>заданий |
| Тема 2.5. Углеводы. /Лек/                                          | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                               |
| Тема 2.5. Углеводы. /Лаб/                                          | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                               |
| Тема 2.5. Углеводы. /Ср/                                           | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 | Опрос,<br>проверка<br>заданий |
| Тема 2.6. Азотсодержащие соединения. /Лек/                         | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                               |
| Тема 2.6. Азотсодержащие соединения. /Пр/                          | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                               |
| Тема 2.6. Азотсодержащие соединения. /Лаб/                         | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                               |
| Тема 2.6. Азотсодержащие соединения. /Ср/                          | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 | Опрос,<br>проверка<br>заданий |
| Тема 2.7. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. /Лаб/ | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |                               |
| Тема 2.7. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. /Ср/  | 2 | 3 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 | Опрос,<br>проверка<br>заданий |

|                                     |   |    |                    |                                                                 |   |   |  |
|-------------------------------------|---|----|--------------------|-----------------------------------------------------------------|---|---|--|
| <b>Раздел 3. Контроль (ЗАЧЕТ)</b>   |   |    |                    |                                                                 |   |   |  |
| ЗАЧЕТ /Зачёт/                       | 1 | 0  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |  |
| <b>Раздел 4. Контроль (ЭКЗАМЕН)</b> |   |    |                    |                                                                 |   |   |  |
| Экзамен /Экзамен/                   | 2 | 36 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 | 0 | 0 |  |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

- Предмет и задачи химии. Явления физические и химические. Место химии среди естественных наук. Химия и экология.
- Основы атомно-молекулярной теории. Понятие атома, элемента, вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная массы.
- Моль - единица количества вещества. Молярная масса.
- Законы стехиометрии: закон сохранения массы вещества, закон постоянства состава. Относительная плотность газа.
- Строение атома. Атомное ядро. Изотопы. Стабильные и нестабильные ядра.
- Двойственная природа электрона. Строение электронных оболочек атомов. Квантовые числа. Атомные орбитали. Электронные конфигурации атомов в основном и возбужденном состояниях.
- Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона и создание периодической системы химических элементов. Современная формулировка периодического закона.
- Строение периодической системы: большие и малые периоды, группы и подгруппы.
- Зависимость свойств элементов и образуемых ими соединений от положения элемента в периодической системе.
- Виды химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная.
- Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Энергия связи.
- Электроотрицательность. Полярность связи, индуктивный эффект.
- Кратные связи. Модель гибридизации орбиталей. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов 2-го периода). Делокализация электронов в сопряженных системах, мезомерный эффект.
- Валентность и степень окисления. Структурные формулы. Изомерия. Виды изомерии, структурная и пространственная изомерия.
- Агрегатные состояния веществ и переходы между ними в зависимости от температуры и давления. Газы. Газовые законы. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Закон Авогадро, молярный объем.
- Жидкости. Ассоциация молекул в жидкостях. Твердые тела. Основные типы кристаллических решеток: кубические и гексагональные.
- Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена.
- Окислительно-восстановительные реакции. Определение стехиометрических коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций.
- Ряд стандартных электродных потенциалов.
- Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Теплота (энтальпия) образования химических соединений. Закон Гесса в следствия из него.
- Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от природы и концентрации реагирующих веществ, давления, температуры, применения катализатора. Константа скорости химической реакции. Энергия активации. Катализ и катализаторы.
- Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения, принцип Ле Шателье. Константа равновесия, степень превращения.
- Растворы. Растворимость веществ и ее зависимость от температуры, давления, природы растворителя. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная доля, молярная концентрация. Твердые растворы. Сплавы.
- Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация. Константа диссоциации. Степень диссоциации.
- Ионные уравнения реакций.
- Свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации Аррениуса.
- Гидролиз солей.

### 5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

Экзаменационный билет содержит 3 вопроса:

1 вопрос из раздела «Теоретические основы химии»

2 вопрос - практическое задание «Расстановка коэффициентов в ОВР методом электронного баланса»



3 вопрос – задача

Вопросы к экзамену разделены на 2 части:

- вопросы для оценки знаний теоретического курса (1,2 вопрос)

- вопросы для оценки понимания/умения (3 вопрос).

Вопросы для оценки знаний теоретического курса

1. Предмет и задачи химии. Явления физические и химические. Место химии среди естественных наук. Химия и экология.
2. Основы атомно-молекулярной теории. Понятие атома, элемента, вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная массы.
3. Моль - единица количества вещества. Молярная масса.
4. Законы стехиометрии: закон сохранения массы вещества, закон постоянства состава. Относительная плотность газа.
5. Строение атома. Атомное ядро. Изотопы. Стабильные и нестабильные ядра.
6. Двойственная природа электрона. Строение электронных оболочек атомов. Квантовые числа. Атомные орбитали. Электронные конфигурации атомов в основном и возбужденном состояниях.
7. Открытие Д. И. Менделеевым периодического закона и создание периодической системы химических элементов. Современная формулировка периодического закона.
8. Строение периодической системы: большие и малые периоды, группы и под-группы.
9. Зависимость свойств элементов и образуемых ими соединений от положения элемента в периодической системе.
10. Виды химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная.
11. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Энергия связи.
12. Электроотрицательность. Полярность связи, индуктивный эффект.
13. Кратные связи. Модель гибридизации орбиталей. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов 2-го периода). Делокализация электронов в сопряженных системах, мезомерный эффект.
14. Валентность и степень окисления. Структурные формулы. Изомерия. Виды изомерии, структурная и пространственная изомерия.
15. Агрегатные состояния веществ и переходы между ними в зависимости от температуры и давления. Газы. Газовые законы. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Закон Авогадро, молярный объем.
16. Жидкости. Ассоциация молекул в жидкостях. Твердые тела. Основные типы кристаллических решеток: кубические и гексагональные.
17. Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена.
18. Окислительно-восстановительные реакции. Определение стехиометрических коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций.
19. Ряд стандартных электродных потенциалов.
20. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Теплота (энтальпия) образования химических соединений. Закон Гесса в следствия из него.
21. Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от природы и концентрации реагирующих веществ, давления, температуры, применения катализатора. Константа скорости химической реакции. Энергия активации. Катализ и катализаторы.
22. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения, принцип Ле Шателье. Константа равновесия, степень превращения.
23. Растворы. Растворимость веществ и ее зависимость от температуры, давления, природы растворителя. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, мольная доля, молярная концентрация. Твердые растворы. Сплавы.
24. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация. Константа диссоциации. Степень диссоциации.
25. Ионные уравнения реакций.
26. Свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации Аррениуса.
27. Гидролиз солей.

### 5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

Не предусмотрено УП

### 5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Темы рефератов по неорганической химии.

1. Периодическая система Д.И.Менделеева – естественная классификация элементов по строению их электронных оболочек (особенности заполнения электронами атомных орбиталей и формирование периодов, различные формы таблиц периодической системы, границы периодической системы).
2. Азотные удобрения и их влияние на урожайность сельскохозяйственных культур.
3. Фосфорные и калийные удобрения: механизмы действия в почве.
4. Микроэлементы (бор, медь, цинк) и их роль в питании растений.
5. Методы агрохимического анализа почв и растений.
6. Тяжелые металлы в почве и способы снижения их токсичности.
7. Химическая мелиорация кислых и засоленных почв.
8. Круговорот азота, фосфора и калия в агроэкосистемах.
9. Химическая защита растений: Пестициды: классификация, влияние на почвенную биоту и экологические риски.
10. Регуляторы роста растений и их применение в агрономии.
11. Химические методы борьбы с сорняками (гербициды) и их селективность.

|                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Темы рефератов по органической химии.                                                                                                               |
| 1. Гуминовые вещества и почвенная органика.                                                                                                         |
| 2. Химический состав гумуса: Роль гуминовых и фульвокислот в плодородии почв.                                                                       |
| 3. Лигнин: Структура, свойства и процессы его трансформации в почвенный гумус микроорганизмами.                                                     |
| 4. Азотсодержащие органические соединения почвы: Аминокислоты, белки и нуклеиновые кислоты, их доступность для сельскохозяйственных культур.        |
| 6. Углеводы, липиды и белки в сельском хозяйстве.                                                                                                   |
| 7. Углеводы растений (моносахариды, дисахариды, полисахариды): Роль крахмала и целлюлозы в питании и формировании биомассы.                         |
| 8. Липиды масличных культур: Состав жирных кислот в подсолнечнике, льве и рапсе, влияние климатических условий на их синтез.                        |
| 9. Аминокислотный состав зерновых культур: Биосинтез незаменимых аминокислот и способы повышения белковости зерна.                                  |
| 10. Биологически активные добавки и азотфиксация.                                                                                                   |
| 11. Витамины и коферменты: Их значение в питании сельскохозяйственных животных и птиц.                                                              |
| 12. Органические кислоты в клеточном соке растений.                                                                                                 |
| 13. Биохимические основы азотфиксации: Роль симбиотических бактерий в связывании атмосферного азота и обогащении почвы органическими формами азота. |

| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                  |                                                                              |                             |                    |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| 6.1. Рекомендуемая литература                                           |                                                                  |                                                                              |                             |                    |
| 6.1.1. Основная литература                                              |                                                                  |                                                                              |                             |                    |
|                                                                         | Авторы, составители                                              | Заглавие                                                                     | Издательство, год           | Колич-во           |
| Л1.1                                                                    | Грандберг И. И., Нам Н. Л.                                       | Органическая химия: учебник                                                  | Санкт-Петербург: Лань, 2023 | Электронный ресурс |
| Л1.2                                                                    | Егоров В. В.                                                     | Общая химия: учебник для вузов                                               | Санкт-Петербург: Лань, 2021 | Электронный ресурс |
| Л1.3                                                                    | Гельфман М. И., Юстратов В. П.                                   | Неорганическая химия: учебное пособие для вузов                              | Санкт-Петербург: Лань, 2025 | Электронный ресурс |
| Л1.4                                                                    | Егоров В. В., Воробьева Н. И., Сильвестрова И. Г.                | Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия: учебник для вузов | Санкт-Петербург: Лань, 2025 | Электронный ресурс |
| 6.1.2. Дополнительная литература                                        |                                                                  |                                                                              |                             |                    |
|                                                                         | Авторы, составители                                              | Заглавие                                                                     | Издательство, год           | Колич-во           |
| Л2.1                                                                    | Князев Д. А., Смарыгин С. Н.                                     | Неорганическая химия: учебник                                                | М.: Дрофа, 2004             | 94                 |
| Л2.2                                                                    | Хомченко Г. П., Цитович И. К.                                    | Неорганическая химия: учебник                                                | СПб.: ИТК Гранит, 2009      | 50                 |
| Л2.3                                                                    | Темерова И. В., Кожевина Е. А., Скудаева Е. А., Ловинецкая С. Б. | Химия. Раздел «Органическая химия»: учебное пособие                          | Омск: Омский ГАУ, 2024      | Электронный ресурс |
| Л2.4                                                                    | Нечаев А. П., Болотов В. М., Комарова Е. В. П. Н., Саввин        | Органическая химия                                                           | Санкт-Петербург: Лань, 2024 | Электронный ресурс |
| Л2.5                                                                    | Гельфман М. И., Юстратов В. П.                                   | Химия: учебник                                                               | Санкт-Петербург: Лань, 2025 | Электронный ресурс |
| Л2.6                                                                    | Казачёнок Н. Н., Виноградов Д. В., Троц Н. М., Щур А. В.         | Химия: учебное пособие                                                       | Самара: СамГАУ, 2025        | Электронный ресурс |
| 6.3.1 Перечень программного обеспечения                                 |                                                                  |                                                                              |                             |                    |
| 6.3.1.1                                                                 | OC Windows XP                                                    |                                                                              |                             |                    |
| 6.3.1.2                                                                 | MozillaFirefox                                                   |                                                                              |                             |                    |
| 6.3.1.3                                                                 | MozillaThinderbird                                               |                                                                              |                             |                    |
| 6.3.1.4                                                                 | 7-Zip                                                            |                                                                              |                             |                    |
| 6.3.1.5                                                                 | SuperNovaReaderMagnifier                                         |                                                                              |                             |                    |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.1.6                                                | Office 2007 Suites                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6.3.1.7                                                | Справочная правовая система КонсультантПлюс                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6.3.1.8                                                | Электронный периодический справочник «Система Гарант»                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6.3.1.9                                                | OfficeStandard 2010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6.3.1.10                                               | OfficeStandard 2013                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6.3.1.11                                               | LibreOffice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6.3.1.12                                               | OC Windows Vista                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 6.3.1.13                                               | OC Windows 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6.3.1.14                                               | OC Windows 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6.3.1.15                                               | OC Windows 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6.3.1.16                                               | OpenOffice 4.1.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6.3.2.1                                                | Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии                                                                                                                                                                                                                      |
| 6.3.2.2                                                | Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> |

| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |           |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аудитория                                                         | Вид работ | Назначение                           | Оснащенность                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 322                                                               | Лек       | Учебная аудитория                    | Столы, стулья ученические, демонстрационное оборудование (проектор ACER (1 шт.), цифровая интерактивная доска (1 шт.), персональный компьютер ACER (1 шт.) и учебно-наглядные пособия                                                                                                                                                                                                 |
| 433                                                               | Лаб       | Учебная аудитория                    | Шкаф со специализированным инвентарем (пробирки, колбы, пипетки, штативы, мерные стаканы, химические реактивы), шкаф вытяжной (1 шт.), таблица «Растворимость кислот и оснований» (1 шт.), таблица «Периодическая система Менделеева» (1 шт.), доска классная (1 шт.), столы лабораторные (6 шт.), табуретки (14 шт.), стулья ученические (5 шт.), раковина (1 шт.), стул п/м (1 шт.) |
| 123                                                               | СР        | Помещение для самостоятельной работы | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеоувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.)                                         |

| <b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного форм контроля.</p> <p>Система знаний по дисциплине «Химия» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, обучающийся готовится к лабораторным занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний.</p> <p>Для освоения дисциплины студентами необходимо:</p> <p>1. посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, терминов, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Каждая лекция должна быть логически и внутренне завершенным этапом изложения материала курса. Порядок изложения и объем излагаемого на каждой лекции материала определяется Рабочей программой учебной дисциплины и предусмотренным в ней распределением количества</p> |

часов на каждую тему. Каждая лекция строится по принципу триады: от общего — к частному, а на ее завершающем этапе — возвращение к общему на уровне вновь изложенного материала. Это требует подчинение ее определенному, строго выдерживаемому алгоритму или плану. Очень Важно соотнести материал лекции с темой программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Также полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. посещать лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Лабораторные занятия необходимо планировать так, чтобы тема лекции предшествовала данной теме лабораторного занятия. На первом лабораторном занятии студенты, кроме инструктажа по технике безопасности, должны быть предупреждены о рабочем распорядке занятия, в частности о том, что их рабочие места должны быть подготовлены до звонка. Лабораторное занятие необходимо начинать с опроса, который для группы в 15 человек не должен занимать больше 15-20 мин. Во время опроса должны быть опрошены все студенты группы, поэтому вопросы, предлагаемые студентам, должны быть настолько конкретны, чтобы требовали короткого, конкретного ответа. Затем преподаватель должен ознакомить студентов с содержанием занятия, с конкретными объектами, которые они должны изучить. На каждом занятии, параллельно с лабораторной работой, рекомендуется выделять для студентов время (во второй половине занятия) на предъявление на проверку работ, на прохождение текущего тестирования (письменного ответа на уже проработанные ранее темы лабораторных занятий). Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Лабораторное занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение дополнительной информации, материалов учебников и статей из периодической литературы, решение задач, написание докладов, рефератов для получения глубоких дополнительных знаний. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. при возникающих затруднениях при освоении дисциплины «Химия», для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

При изучении дисциплины «Химия» следует усвоить:

- Общую химию
- Неорганическую химию
- Аналитическую химию
- Органическую химию

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_