

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ  
И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт агроэкологических технологий  
Кафедра Химии

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор института      Келер В.В.  
«21» марта 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор      Пыжикова Н.И.  
«31» марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ХИМИЯ**

**ФГОС ВО**

Направление подготовки 35.03.04 «Агрономия»

Направленность (профиль): Агрономия

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2022

Составители:

Безрукова Наталья Петровна, д.пед.н., к.хим.н., профессор кафедры химии

Гарынцева Наталья Викторовна, к.хим.н., доцент кафедры химии

«08» февраля 2022 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», примерной основной профессиональной образовательной программы (ПООП ВО) по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», профессионального стандарта Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Минтруда России от 20.09.2021 N 644н "Об утверждении профессионального стандарта "Агроном" (Зарегистрировано в Минюсте России 20.10.2021 N 65482).

Программа обсуждена на заседании кафедры химии протокол № 6 от «08» февраля 2022 г.

Зав. кафедрой Безрукова Н.П. д.пед.н., к.хим.н. профессор

«08» февраля 2022 г.

### **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией Института агроэкологических технологий протокол № 7 «17» марта 2022 г.

Председатель методической комиссии

Иванова Т.С. к.т.н. доцент

«17» марта 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки  
35.03.04 «Агрономия»

Халипский А.Н. д.с-х.н., профессор кафедры  
растениеводства селекции и семеноводства

«17» марта 2022г.

АННОТАЦИЯ.....	5
<b>1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Организационно-методические данные дисциплины.....</b>	<b>7</b>
<b>4. Структура и содержание дисциплины.....</b>	<b>8</b>
4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины.....	8
4.2. Содержание модулей дисциплины.....	8
4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия.....	8
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия.....	9
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний.....	10
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....	11
Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....	11
Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....	11
4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы.....	12
Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы.....	12
<b>5. Взаимосвязь видов учебных занятий.....</b>	<b>12</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....</b>	<b>13</b>
6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9).....	13
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»).....	15
6.3. Программное обеспечение.....	15
<b>7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций.....</b>	<b>15</b>
<b>8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....</b>	<b>16</b>
<b>9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.....</b>	<b>17</b>
9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся.....	17
9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	18
Изменения.....	19

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина Химия относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», направленность (профиль) «Агрономия». Дисциплина реализуется в Институте агроэкологических технологий кафедрой химии.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции (ОПК-1) выпускника. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением фундаментальных и современных разделов химии.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты отчетов по лабораторным работам, тестирования, контрольных работ; промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6,0 зачетных единиц, 216 часов. Программой дисциплины предусмотрены 18 часов лекций, 54 часа лабораторных занятий, 108 часов самостоятельной работы студента и 36 часов на контроль.

### 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» включена в ОПОП, в обязательную часть блока 1 Дисциплины (модули).

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Химия», являются дисциплины «Физика», «Математика и математическая статистика», а также школьный курс химии.

Дисциплина «Химия» является основополагающей для изучения дисциплин: «Агрохимия», «Экология и охрана окружающей среды», «Физиология и биохимия растений», «Почвоведение с основами географии почв». Знания и умения, полученные при освоении дисциплины «Химия», могут быть использованы при прохождении различных видов практик (учебной, производственной), а также выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

Особенностью дисциплины является то, что она является основанием фундаментальной химической подготовки бакалавров для АПК. В процессе освоения дисциплины актуализируются и углубляются знания понятийного аппарата химической науки, основных теоретических концепций, номенклатурных правил, необходимых для дальнейшего понимания и успешного освоения как химических, так и профессиональных дисциплин. Знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

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

**Целью дисциплины «Химия»** является формирование у студентов системы химических знаний, умений и навыков, составляющих основу фундаментальной химической подготовки бакалавра для АПК, которая необходима для успешного освоения последующих дисциплин программы подготовки, а также в будущей профессиональной деятельности бакалавра.

#### **Задачи дисциплины:**

- раскрытие значения химической науки в будущей профессиональной деятельности;
- формирование/углубление фундаментальных химических знаний, умений и навыков;
- формирование /развитие практических навыков в подготовке и выполнении химического эксперимента;

- формирование первоначальных умений обработки результатов выполненного эксперимента с использованием статистических методов, в том числе с использованием ИКТ;
- формирование/развитие умений работы с учебной, монографической, справочной химической литературой, ресурсов сети Интернет, необходимых для решения задач.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные понятия и законы химии, состав, строение и свойства простых и сложных неорганических соединений;
- современные представления о строении атомов, молекул
- закономерности протекания химических реакций
- учения о растворах
- методы анализа химических веществ
- классы органических соединений
- правила безопасной работы в химической лаборатории.

**Уметь:**

- проводить расчеты по химическим уравнениям
- идентифицировать некоторые вещества
- применять полученные знания для изучения дисциплин профессионального цикла

**Владеть:**

- техникой химического эксперимента и методами обработки его результатов
- методами безопасной работы с химическими веществами
- навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации и ее использования при решении практических задач, связанных с профессиональной деятельностью.

Таблица 1

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p><b>ОПК-1</b> Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>ИД-1</b>ОПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.</p>	<p>– <b>Знать:</b> основные понятия и стехиометрические законы химии; – современные представления о строении атомов элементов и о химической связи; – учение о периодичности изменений свойств атомов химических элементов и их соединений; – важнейшие классы неорганических веществ. – основы химической термодинамики и кинетики; учение о химических системах, их свойствах, о равновесиях в системах типа«раствор -осадок».</p> <p>– <b>Уметь:</b> применять общие законы химии для предсказания возможности и направления протекания химических реакций; – подготовить и провести химический эксперимент; – использовать приборы и лабораторное</p>

		<p>оборудование при выполнении химического эксперимента;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать концентрации и готовить растворы заданной концентрации;</li> <li>- производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии; понятий «водородный показатель», «растворимость», «Произведение растворимости», «константа равновесия», применяя ИКТ;</li> <li>- составлять уравнения реакций разных типов и выполнять расчеты и их основе.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приёмами экспериментальной работы в исследованиях химических свойств объектов;</li> <li>- приёмами обобщения результатов опытов и формулирования выводов.</li> </ul>
	<p><b>ИД-3опк-1</b> Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции</p>	<p><b>Знать:</b> возможности современных ИКТ, их ресурсов в поиске и обработке химической информации, в том числе результатов химических экспериментов</p>
		<p><b>Уметь:</b> применять современные ИКТ, их ресурсы в поиске и обработке химической информации, в том числе результатов химических экспериментов</p>
		<p><b>Владеть:</b> навыками применения современных ИКТ в научно-исследовательской деятельности и образовании</p>

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часов). Их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	По семестрам
			№ 2
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		18/6	18/6
Лабораторные занятия (ЛЗ) / в том числе в интерактивной форме		54/8	54/8
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		40	40
самоподготовка к текущему контролю знаний		68	68
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Вид контроля:</b>			экзамен

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
<b>Модуль 1. Основные понятия и теоретические представления в химии</b>	<b>38</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>30</b>
Модульная единица 1.1. Основные понятия и стехиометрические законы химии	19	2	2	15
Модульная единица 1.2. Номенклатура и классификация неорганических соединений	19	-	4	15
<b>Модуль 2. Современные представления о строении атомов. Строение молекул</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>14</b>
Модульная единица 2.1. Периодический закон. Современные представления о строении атомов	14	2	4	8
Модульная единица 2.2. Строение молекул. Химическая связь	10	2	2	6
<b>Модуль 3. Учения о химическом процессе</b>	<b>35</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>21</b>
Модульная единица 3.1. Закономерности протекания химических реакций	23	2	6	15
Модульная единица 3.2. Окислительно-восстановительные процессы	12	-	6	6
<b>Модуль 4. Химические системы</b>	<b>43</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>23</b>
Модульная единица 4.1. Дисперсные системы. Растворы. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов.	10	2	2	6
Модульная единица 4.2. Равновесия в растворах электролитов. Теория электролитической диссоциации.	8	-	4	4
Модульная единица 4.3. Кислотно-основные равновесия. Гидролиз солей.	15	2	6	7
Модульная единица 4.4. Равновесие в гетерогенных системах типа «раствор-осадок»	10	-	4	6
<b>Модуль 5. Элементы аналитической и органической химии</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>20</b>
Модульная единица 5.1. Элементы аналитической химии	29	4	10	15
Модульная единица 5.2. Основные классы органических соединений.	11	2	4	5
Подготовка и сдача экзамен	<b>36</b>			
<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>108</b>

### 4.2. Содержание модулей дисциплины

#### Модуль 1. Основные понятия и теоретические представления в химии

##### Модульная единица 1.1. Основные понятия и стехиометрические законы химии

Основные понятия химии: химический элемент, атом, молекула, кристалл, атомная единица массы, моль и молярная масса, валентность и степень окисления элемента. Законы сохранения материи, постоянства состава, кратных отношений - границы их применимости. Газовые законы и применение их в химии. Уравнения химических реакций как отражение закона сохранения массы веществ, химический эквивалент, закон эквивалентов, расчеты по химическим формулам и уравнениям.

##### Модульная единица 1.2. Номенклатура и классификация неорганических соединений.

Простые вещества – металлы и неметаллы. Классификация сложных веществ по составу, по функциональным признакам: оксиды, основания, кислоты, соли. Общие химические свойства основных классов неорганических веществ.

## **Модуль 2. Современные представления о строении атомов. Строение молекул.**

**Модульная единица 2.1.***Современные представления о строении атомов. Учение о периодичности изменения свойств атомов и их соединений*

Экспериментальные и теоретические основания квантовой модели атома. Квантовая модель строения атома водорода. Квантовые числа, их характеристика. Модель многоэлектронных атомов; правила, лежащие в основе квантовой модели многоэлектронных атомов. Основные атомные характеристики элементов: радиусы атомов, потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов как естественная классификация элементов. Периоды, группы и подгруппы элементов. Периодичность изменения свойств элементов.

**Модульная единица 2.2.***Строение молекул. Химическая связь*

Понятие химической связи, ее основные характеристики: энергия связи, длина связи, кратность связи, координационное число, валентный угол, полярность связи и молекулы, дипольный момент. Ковалентная связь, метод валентных связей, понятие гибридизации орбиталей. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Силы Ван-дер-Ваальса.

## **Модуль 3. Учения о химическом процессе**

**Модульная единица 3.1.***Закономерности протекания химических реакций*

Задачи и основные понятия химической термодинамики. Понятие внутренней энергии химической системы, энтальпии. Первый закон термодинамики, законы термохимии. Второй закон термодинамики, энтропия, изобарно-изотермический потенциал химической системы. Термодинамическая оценка возможности самопроизвольной химической реакции.

Основные понятия химической кинетики, скорость реакции. Зависимость скорости реакции от давления, температуры, концентрации веществ. Закон действия масс, уравнение Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации. Химическое равновесие, константа равновесия. Смещение химического равновесия при действии различных факторов, принцип Ле-Шателье. Понятия катализа и катализатора.

**Модульная единица 3.2.***Окислительно-восстановительные процессы*

Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Основные окислители и восстановители. Ряд стандартных электродных потенциалов. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.

## **Модуль 4. Химические системы**

**Модульная единица 4.1.***Дисперсные системы. Растворы. Свойства растворов электролитов и неэлектролитов.*

Понятие и классификация дисперсных систем. Истинные растворы. Способы выражения состава раствора. Типы растворителей. Вода как растворитель. Растворы неэлектролитов, законы Рауля. Осмотическое давление раствора, закон Вант-Гоффа. Растворы электролитов.

**Модульная единица 4.2.***Равновесия в растворах электролитов. Теория электролитической диссоциации.*

Теория электролитической диссоциации, степень и константа электролитической диссоциации. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации. Обменные реакции электролитов.

**Модульная единица 4.3.***Кисотно-основные равновесия. Гидролиз солей.*

Протолитические равновесия. pH среды. Расчет pH растворов сильных и слабых кислот и оснований. Буферные системы.

Гидролиз веществ: определение, степень и константа гидролиза, их связь с pH и константами диссоциации кислот и оснований. Зависимость степени гидролиза солей от температуры и концентрации.

**Модульная единица 4.4.***Равновесие в гетерогенной системе «раствор – осадок».* Химическое равновесие в гетерогенных системах. Произведение растворимости. Влияние одноименного иона на растворимость малорастворимого осадка. Солевой эффект. Условия образования и растворения осадков.

## **Модуль 5. Элементы аналитической и органической химии**

**Модульная единица 5.1.***Введение в аналитическую химию*

Классификация методов аналитической химии. Идентификация химических соединений. Основы качественного анализа. Количественный анализ. Химические методы анализа: гравиметрия и титриметрия. Жесткость воды и ее определение комплексонометрическим титрованием. Общая характеристика физико-химических методов анализа. Фотоколориметрия.

**Модульная единица 5.2 Основные классы органических соединений.**

Классификация и номенклатура органических соединений. Взаимосвязь классов органических соединений.

**4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия**

Таблица 4

**Содержание лекционного курса**

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Модуль 1. Основные понятия и теоретические представления в химии</b>		тестирование	<b>2</b>
1.	Модульная единица 1.1	Лекция № 1. Основные химические понятия. Стехиометрические и газовые законы в химии	тестирование	2
	<b>Модуль 2. Современные представления о строении атомов. Строение молекул</b>		Тестирование, экзамен	<b>4</b>
2.	Модульная единица 2.1	Лекция №2. Квантово-механическая теория строения атома. Периодический закон и ПСХЭ Д.И.Менделеева	Тестирование, экзамен	2
3.	Модульная единица 2.2	Лекция №3. Химическая связь и строение молекул	Тестирование, экзамен	2
	<b>Модуль 3. Учения о химическом процессе</b>		тестирование	<b>2</b>
4.	Модульная единица 3.1	Лекция №4. Кинетические и термодинамические характеристики химических реакций	Тестирование, экзамен	2
	<b>Модуль 4. Химические системы</b>		тестирование	<b>4</b>
5.	Модульная единица 4.1	Лекция №5. Дисперсные системы. Истинные растворы. Способы выражения состава растворов	Контрольная работа	2
6.	Модульная единица 4.3	Лекция №6. Кислотно-основные равновесия. Гидролиз солей	тестирование	2
	<b>Модуль 5. Элементы аналитической и органической химии</b>		тестирование	<b>6</b>
7.	Модульная единица 5.1	Лекция №7. Введение в аналитическую химию. Химические методы анализа	тестирование	2
8.		Лекция №8. Обзор физико-химических методов анализа	тестирование	2
9.	Модульная единица 5.2	Лекция №9. Основные классы органических соединений	тестирование	2
	<b>ИТОГО</b>			<b>18</b>

**4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия**

**Лабораторные занятия**

Таблица 5

**Содержание занятий и контрольных мероприятий**

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Модуль 1. Основные понятия и теоретические представления в химии</b>		тестирование	<b>6</b>

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модульная единица 1.1	ЛЗ №1. Простые и сложные вещества. Классификация сложных веществ по составу, по функциональным признакам: оксиды, основания, кислоты, соли.	тестирование	4
2.	Модульная единица 1.2	ЛЗ №2. Расчеты по химическим уравнениям	Контрольная работа	2
<b>Модуль 2. Современные представления о строении атомов. Строение молекул.</b>			тестирование	<b>6</b>
3.	Модульная единица 2.1.	ЛЗ №3. Современные представления о строении атомов. Электронные и электронно-графические формулы атомов элементов. Периодический закон.	тестирование	4
4.	Модульная единица 2.2.	ЛЗ №4. Решение задач по теме «Химическая связь. Строение молекул»	Тестирование Контрольная работа	2
<b>Модуль 3. Учения о химическом процессе</b>			тестирование	<b>12</b>
5.	Модульная единица 3.1.	ЛЗ. №7. ЛР «Скорость химической реакции. Химическое равновесие»	Защита отчета по ЛР	4
6.		ЛЗ. №8 Решение задач по теме «Кинетика химических реакций»	тестирование	2
7.	Модульная единица 3.2	ЛЗ №5. ЛР «Окислительно-восстановительные реакции»	Защита отчета по ЛР	4
8.		ЛЗ №6. Составление уравнений ОВР методом электронного баланса	Тестирование, Контрольная работа	2
<b>Модуль 4. Химические системы</b>			тестирование	<b>16</b>
9.	Модульная единица 4.1.	ЛЗ №9. Способы выражения состава растворов. Процентная, молярная, нормальная концентрации.	Тестирование, Контрольная работа	4
10.	Модульная единица 4.2.	ЛЗ. №10. Решение задач по теме «Электролитическая диссоциация»	тестирование	2
11.		ЛЗ №11. Решение задач на расчет pH растворов сильных и слабых кислот и оснований.	Защита отчета по ЛР	4
12. 13.	Модульная единица 4.3.	ЛЗ №12, 13 ЛР «Гидролиз солей»	Защита отчета по ЛР	6
<b>Модуль 5. Элементы аналитической и органической химии</b>			Тестирование	<b>14</b>
14.	Модульная единица 5.1	ЛЗ №14. Расчеты в титриметрическом анализе. Статистическая обработка результатов анализа	Контрольная работа	2
15.		ЛЗ №15. ЛР «Определение жесткости воды комплексонометрическим титрованием»	Защита отчета по ЛР	4
16.		ЛЗ №16,17 ЛР. «Определение общего содержания железа в растворе фотоколориметрическим методом»	Защита отчета по ЛР	4
17.				
18.	Модульная единица 5.2	ЛЗ №18. ЛР «Качественные реакции представителей некоторых классов органических соединений»	Защита отчета по ЛР	4
<b>ИТОГО</b>			экзамен	<b>54</b>

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

– организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение типовых расчетов и домашних заданий;
- подготовка к выполнению контрольных работ;
- подготовка к семинарам и коллоквиумам;
- подготовка к олимпиадам, студенческим конференциям;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

#### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
<b>Модуль 1. Основные понятия и теоретические представления в химии</b>			<b>30</b>
1.	Модульная единица 1.1.	Актуализация знаний по общим химическим свойствам основных классов неорганических соединений – подготовка к КР	15
2.	Модульная единица 1.2.	Подготовка к КР по классам неорганических соединений и расчетам по химическим уравнениям	15
<b>Модуль 2. Современные представления о строении атомов. Строение молекул</b>			<b>14</b>
3.	Модульная единица 2.1.	Подготовка к КР по теме «Электронные и электронно-графические формулы атомов элементов»	8
4.	Модульная единица 2.2.	Типы химической связи. Межмолекулярное взаимодействие.	6
<b>Модуль 3. Учения о химическом процессе</b>			<b>21</b>
5.	Модульная единица 3.1.	Термодинамическая оценка возможности самопроизвольной химической реакции. Подготовка к КР по теме «Термохимические расчеты» Оформление отчета по ЛР «Скорость химической реакции. Химическое равновесие» и подготовка к его защите.	15
6.	Модульная единица 3.2	Оформление отчета по ЛР «ОВР» и подготовка к его защите. Подготовка к КР по теме «Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса».	6
<b>Модуль 4. Химические системы</b>			<b>23</b>
7.	Модульная единица 4.1.	Коллигативные свойства растворов. Диффузия. Осмос.	6
8.	Модульная единица 4.2.	Актуализация знаний по теме «Теория электролитической диссоциации».	4
9.	Модульная единица 4.3.	Оформление отчета по ЛР «Гидролиз» и подготовка к его защите Подготовка к КР по темам «Расчет pH растворов кислот и оснований», «Гидролиз»	7
10.	Модульная единица 4.4.	Подготовка к КР по теме «Равновесие в гетерогенной системе типа «раствор-осадок»	6

<b>Модуль 5. Элементы аналитической и органической химии</b>			<b>20</b>
11.	Модульная единица 5.1.	Оформление отчета по ЛР «Определение жесткости воды методом комплексонометрического титрования» и подготовка к его защите	7
12.		Оформление отчета по ЛР «Определение общего содержания железа в растворе фотоколориметрическим методом» и подготовка к его защите	5
13.	Модульная единица 5.2	Оформление отчета по ЛР «Качественные реакции представителей некоторых классов органических соединений» и подготовка к его защите.	5
<b>ВСЕГО</b>			<b>108</b>

#### 4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	В учебном плане не предусмотрен	

#### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, лабораторных занятий с тестовыми / экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

##### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ	СРС	Вид контроля
ОПК-1	1-9	Все	Отчеты по лабораторным работам, подготовка к тестам, контрольным работам и экзамену.	экзамен

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

#### КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Химии Направление подготовки (специальность) 35.03.04 «Агрономия» по профилю «Агрономия»  
Дисциплина Химия

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
Основная										
Л, ЛЗ, СРС	Основы общей и неорганической химии: учебное пособие. Ч.1. Курс лекций	Ступко, Т.В.	Красноярск: КрасГАУ	2016	+	+	+	-	30	30 + ИРБИС 64+
Л, ЛЗ, СРС	Основы общей и неорганической химии: учебное пособие Ч.2. Курс лекций	Ступко, Т.В.	Красноярск: КрасГАУ	2016	+	+	+	-	30	30 + ИРБИС 64+
Л, ЛЗ, СРС	Основы общей и неорганической химии: учебно-методическое пособие. Ч.3.	Ступко, Т.В.	Красноярск: КрасГАУ	2016	+	+	+	-	30	30 + ИРБИС 64+
Л, ЛЗ, СРС	Общая химия в 2 т. Том 1: учебник для вузов	Глинка, Н.Л.	Москва: Издательство Юрайт	2020	-	+	+	+	30	<a href="https://urait.ru/bcode/451561">https://urait.ru/bcode/451561</a>
Л, ЛЗ, СРС	Общая химия в 2 т. Том 2: учебник для вузов	Глинка, Н.Л.	Москва: Издательство Юрайт	2020	-	+	+	+	30	<a href="https://urait.ru/bcode/451562">https://urait.ru/bcode/451562</a>
Л, ЛЗ, СРС	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебник и практикум для академического бакалавриата	Н.Г. Никитина, А.Г. Борисов, Т.И. Хаханина	Москва: Издательство Юрайт	2019		+			<a href="https://urait.ru/bcode/431144">https://urait.ru/bcode/431144</a>	
Л, ЛЗ, СРС	Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа	Поддубных Л.П.	Красноярск: КрасГАУ	2015	+	+	+	+	25	100
ЛЗ, СРС	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Лабораторный практикум.	Поддубных Л.П.	Красноярск: КрасГАУ	2014	+		+	+	25	100
Л, ЛЗ, СРС	Курс аналитической химии	Цитович И.К.	С-Пб.: Лань	2009	+		+		25	53

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
			М.: Высшая школа	1985	+		+			303
Дополнительная										
ЛЗ, СРС	Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие	Глинка, Н.Л.	М.: Интеграл-пресс	2002	+	-	+	-	30	103
Л, ЛЗ, СРС	Общая химия: учебник для студентов высших учебных заведений	Коровин, Н.В.	М.: Высшая школа	2006	+	-	+	-	30	92
Л, ЛЗ, СРС	Общая и неорганическая химия: учебник для студентов	Угай, Я.А.	М.: Высшая школа	2004	+	-	+	-	30	80
Л, ЛЗ, СРС	Общая химия: учебное пособие	Глинка, Н.Л.	М.: Интеграл-пресс	2002	+	-	+	-	30	106
Л, ЛЗ, СРС	Общая и неорганическая химия: учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов	Ахметов, Н.С.	М.: Высшая школа	2009	+	-	+	-	30	50
ЛЗ, СРС	Физическая и коллоидная химия. Лабораторный практикум	Демина О.В., Грачева Е.В., Рубчевская Л.П., Степаненко Л.В.	Красноярск: КрасГАУ	2007	+					

Директор Научной библиотеки Зорина Р. А

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Справочник химика 21. Химия и химическая технология <https://chem21.info>
2. ФЕРМЕР.zol.ru. Информационно-аналитический портал для крестьянских фермерских хозяйств <https://fermer.zol.ru/>
3. Protein Data Bank (<https://www.ebi.ac.uk/pdbe/>).
4. Рисование химической структуры с помощью ACD / ChemSketch ([https://www.acdlabs.com/products/draw\\_nom/draw/chemsketch/](https://www.acdlabs.com/products/draw_nom/draw/chemsketch/))

## 6.3. Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian OpenLicensePask NoLev
2. ABBYY FineReader 10 Corporate Edition.
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License
4. Acrobat Professional Russian 8.0 Academic Edition Band R 1-9999

## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Виды текущей аттестации по дисциплине: контрольные работы, компьютерное тестирование, защита отчетов по лабораторным работам.

Промежуточный контроль по дисциплине: экзамен по окончании изучения всего курса.

Текущая аттестация осуществляется в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим дисциплину. В случае возникновения текущей задолженности, отработка осуществляется согласно графика консультаций преподавателя. Возможна отработка текущей задолженности с использованием LMSMOODLE. В случае получения студентом неудовлетворительной оценки или неявки на промежуточный контроль, ликвидация образовавшейся задолженности осуществляется в установленные сроки согласно утвержденного «Графика ликвидации академических задолженностей». Критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации подробно представлены в фонде оценочных средств по дисциплине.

При изучении дисциплины со студентами в течение семестра проводятся лекционные и лабораторные занятия. Экзамен определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий.

Таблица 10

Рейтинг-план дисциплины «Химия»

Дисциплинарный модуль (ДМ)	Баллы по видам работ			И Т О Г О
	Компьютерное тестирование	КР	Защита отчетов по ЛР	
ДМ <sub>1</sub>	5	5	-	10
ДМ <sub>2</sub>	5	5	-	10
ДМ <sub>3</sub>	5	5	10	20
ДМ <sub>4</sub>	5	5	5	15
ДМ <sub>5</sub>	5	5	15	25
промежуточный контроль (экзамен)				20
Итого баллов в календарном модуле (КМ)	25	25	30	100

Учитываются все виды учебной деятельности. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности. Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

Рейтинговый контроль освоения дисциплины основан на действующей в Красноярский ГАУ Положении о рейтинговой оценке знаний студентов. Оценка осуществляется по 100-балльной шкале. Студент, выполнивший все учебные поручения и набравший в семестре не менее 60 баллов, считается аттестованным. Если по результатам текущего рейтинга студент набрал в сумме: от 60 до 72 баллов его деятельность оценивается на «удовлетворительно», от 73 до 86 – на «хорошо», от 87 до 100 – «отлично».

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированные аудитории и учебные лаборатории, мультимедиа установка, информационные стенды: таблицы, схемы, иллюстрации, раздаточный материал (схемы, таблицы, иллюстрации, тестовые задания), сеть «Интернет».

При проведении практических/лабораторных занятий применяется оборудование, представленное в таблице 11.

Таблица 11

Виды занятий	Аудиторный фонд
Лекции. Практические/ Лабораторные работы	<p>Занятия лекционного и практического типа проводятся в аудиториях оснащенных комплектом мультимедийного оборудования (стационарного/переносного).</p> <p>Учебная аудитория 2-04X (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой 44) – для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочие места преподавателя и студентов, укомплектованные специализированной мебелью, и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, аудиторная доска, информационные и методические материалы. Лекционная аудитория подключена к сети Интернет, комплект мультимедийного оборудования мультимедийный комплекс Vivitek D945Vx.</p> <p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (X1-08): водяная баня 6-местная ТБ-6, иономер лабораторный И-160, рН-метр-иономер рХ-150МП, фотометр фотоэлектрический КФК-2, весы ВЛТЭ-150, нитрат-тестер СОЭКС-Экотестер, электроплитка бытовая ЭПТ-2-2/220, химическая посуда общего назначения, стенды. Для приготовления растворов и реактивов используются помещения-преparatorские, где имеются весы электронные ЕК-3000, аквадистиллятор электрический-ДЭ-25.</p>
Самостоятельная работа	<p>Помещение для самостоятельной работы <b>1-06</b> (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «Г») - Информационно-ресурсный центр Научной библиотеки - 16 посадочных мест: рабочие места студентов, укомплектованные специализированной мебелью, гигабитный Интернет, 8 компьютеров на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными</p>

	устройствами (инв.№ 1101040757-1101040759, 1101040761, 1101040762, 1101040767, 1101040768, 1101040775), мультимедийный проектор Panasonic, экран, МФУ Laser Jet M1212.
--	--

## **9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

### **9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся**

На освоение дисциплины учебным планом отводится 216 час., при этом 50,0 % времени отводится на аудиторные занятия.

Лекционный курс знакомит с основными положениями дисциплины. Лабораторные занятия помогут овладеть практическими навыками работы с веществами и лабораторной посудой, принципами планирования и выполнения эксперимента, информационными ресурсами (при составлении отчётов).

Студентам рекомендуется ознакомиться с программой курса, методическими указаниями к различным видам заданий по курсу, специальной литературой. Предмет рекомендуется изучать, предварительно подготавливаясь к лекционным и лабораторным занятиям, составляя краткий конспект информации, полученной из различных источников (учебные пособия, интернет-ресурсы и т.п.). Составленный при подготовке к занятию конспект необходимо дополнить информацией и наблюдениями, полученными в процессе занятия. Подготовка к предстоящему занятию с помощью написания конспектов, использование различных методов контроля полученной информации способствует более эффективному усвоению учебного материала. По отдельным темам может составляться расширенный конспект в соответствии с заданием преподавателя. Конспекты необходимо иметь при себе на занятиях. Конспект поможет определить, насколько полно и правильно усвоен материал и будет служить вспомогательным пособием при выполнении заданий и поможет подготовиться к экзамену. Запоминать специальную терминологию обязательно, приветствуется ведение словарика. Контролем подготовки служит выполнение контрольных работ, компьютерное тестирование, оформление и защита отчётов по лабораторным работам.

### **9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
  - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
  - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Таблица 12

**Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия, информации.**

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> </ul>
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме увеличенных шрифтом;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> <li>• в форме аудиофайла;</li> </ul>
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> <li>• в форме аудиофайла.</li> </ul>

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

### Программу разработали:

Безрукова Н.П., д.пед.н., к.хим.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Гарынцева Н.В., к.хим.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Химия» для направления подготовки 35.03.04 «Агрономия», направленность (профиль) «Агрономия» очной формы обучения, составленную д.пед.н., к.хим.н., профессором Безруковой Н.П., к.хим.н. доцентом Гарынцевой Н.В.

Рецензируемая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО и предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», направленность (профиль) «Агрономия». В представленной рабочей программе определены цели и задачи обучения, предложена структура и подробно изложено содержание дисциплины. Показана трудоемкость образовательных модулей и модульных единиц дисциплины. Раскрыто содержание занятий и контрольных мероприятий.

Программа включает перечень вопросов для самостоятельного изучения. В ней показана взаимосвязь компетенций будущего бакалавра с изучаемым материалом, представлены методические рекомендации преподавателям по организации учебно-воспитательного процесса по данной дисциплине, а также методические рекомендации для студентов.

Целевое назначение, актуальность, содержание и уровень изложения программы, составленной д.пед.н., к.хим.н., профессором Безруковой Н.П., к.хим.н., доцентом Гарынцевой Н.В. позволяют рекомендовать рабочую программу по дисциплине «Химия» для использования как преподавателями, так и студентами, обучающимися по профилю «Агрономия».

Рецензент:

к.хим.н., ст. научный сотрудник ИХХТ СО РАН  А.С. Казаченко

Подпись А.С. Казаченко  
учёный секретарь ИХХТ СО РАН



 Ю.Н. Зайцева