

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

Институт землеустройства, кадастров и природообустройства  
Кафедра безопасности жизнедеятельности

**СОГЛАСОВАНО:**  
Директор института  
Летягина Е.А.

«22» марта 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Ректор  
Пыжикова Н.И.

«24» марта 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ХИМИЯ**

ФГОС ВО

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»  
(код, наименование)

Направленность (профиль) «Безопасность технологических процессов и производств в  
АПК»

Курс 1

Семестр (вс) 1

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника: бакалавр

Красноярск, 2023

Составитель: Безрукова Н.П. д.пед.н., к.хим.н., профессор

(Ф.И.О, ученая степень, ученое звание)

«15» марта 2023 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», утвержденного приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. No 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный No 20237) и профессиональными стандартами:

- «Специалист в области охраны труда», утвержденный Приказом Министерства труда России от 22 апреля 2021 года N 274н;
- «Работник в области обращения с отходами», утвержденный Приказом Министерства труда России от 27 октября 2020 года N 751н;
- «Специалист по пожарной профилактике», утвержденный Приказом Министерства труда России от 11 октября 2021 года N 696н;
- «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» утвержденный Приказом Министерства труда России от 4 марта 2014 года N 121н;
- «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный Приказом Министерства труда России от 7 сентября 2020 года N 569н;
- «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержденный Приказом Министерства труда России от 16 декабря 2020 года N 911н.

Программа обсуждена на заседании кафедры химии  
протокол № 7 «15» марта 2023 г.

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

«16» марта 2023 г.

## Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института землеустройства, кадастров и природообустройства  
протокол № 7 «20» марта 2023 г.

Председатель методической комиссии Бадмаева Ю.В., к.с./х.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«20» марта 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки  
20.03.01 «Техносферная безопасность» направленность «Безопасность технологиче-  
ских процессов и производств в АПК» Чепелев Н.И., д. тех. н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«20» марта 2023 г.

## Оглавление

АННОТАЦИЯ.....	5
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины .....	7
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.4. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	9
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ.....	10
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний..</i> .....	11
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы</i> .....	12
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	12
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	13
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	13
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	13
6.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	14
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ .....	17
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	19
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	19
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД .....	21

## Аннотация

Дисциплина «Химия» относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленность «Безопасность технологических процессов и производств в АПК». Дисциплина реализуется в институте землеустройства, кадастров и природообустройства кафедрой химии института пищевых производств и нацелена на формирование универсальной компетенции УК-1 и профессиональной компетенции ПК-6 выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными представлениями о строении вещества, учением о периодичности изменения свойств элементов и их соединений, с закономерностями протекания и энергетическими эффектами химических реакций, теорией растворов и равновесиях в растворах, окислительно-восстановительными процессами, химией комплексных соединений, химическими свойствами металлов и неметаллов и др.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (8 часов), лабораторные (10 часов) занятия, экзамен (9 часов) и самостоятельная работа студента (117 часов).

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

Дисциплина «Химия» включена в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) ОПОП подготовки студентов по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленность «Безопасность технологических процессов и производств в АПК».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Химия», являются школьные курсы: «Химия», «Физика», «Математика».

Дисциплина «Химия» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Экология и охрана окружающей среды», «Материаловедение», «Теоретические основы электротехники», «Основы возобновляемых источников энергии».

**Цель** дисциплины: освоение студентами теоретических и практических основ современной химии, её методологических подходов, формирование представления о возможности применения закономерностей и методов химии в профессиональной деятельности.

Реализация дисциплине «Химия» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», направленность (профиль) «Безопасность технологических процессов и производств в АПК» должна формировать следующие компетенции:

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Химия»

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p><b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p><b>ИД-1</b><sub>УК1</sub>. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;  <b>ИД-2</b><sub>УК1</sub>. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;  <b>ИД-3</b><sub>УК1</sub>. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы и понятия химии, учение о периодичности изменения свойств химических элементов и их соединений;</li> <li>– основы химической термодинамики и кинетики;</li> <li>– современные представления о строении атомов элементов и о химической связи;</li> <li>– учение о растворах и о равновесиях в растворах;</li> <li>– свойства важнейших классов неорганических и органических веществ.</li> </ul>
		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять общие законы химии, предсказывать возможность и направление протекания химических процессов,</li> <li>– рассчитывать концентрации растворов требуемых веществ и приготовить раствор заданной концентрации;</li> <li>– производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии; понятий «водородный показатель», «растворимость», «Произведение растворимости», «константа диссоциации», «константа равновесия»;</li> <li>– составлять уравнения реакций.</li> </ul>
		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками поиска и анализа химической информации;</li> </ul>
<p><b>ПК-6</b> Способен осуществлять научноисследовательские и опытноконструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем</p>	<p><b>ИД-2</b><sub>ПК-6</sub>. Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила техники безопасности при выполнении химического эксперимента</li> <li>– способы статистической обработки результатов эксперимента</li> </ul>
		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить химический эксперимент по методической разработке;</li> <li>– выполнять статистическую обработку результатов химических опытов, формулировать выводы</li> </ul>
		<p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– первоначальным опытом экспериментальной работы в сфере исследования химических свойств веществ;</li> </ul>

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, (144 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
			№ 1
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>0,5</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
в том числе:			
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		8/6	8/6
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		10/6	10/6
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>3,25</b>	<b>117</b>	<b>117</b>
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		20	20
самоподготовка к текущему контролю знаний		16	16
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>0,25</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Вид контроля</b>			экзамен

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
<b>Модуль 1. Основы общей химии</b>	<b>62</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>44</b>
Модульная единица 1.1. Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение вещества	22	4	4	14
Модульная единица 1.2. Учения о химическом процессе.	24	2	4	18
Модульная единица 1.3. Химические процессы в растворах	16	2	2	12
<b>Модуль 2. Свойства неорганических веществ</b>	<b>35</b>	-	-	<b>35</b>
Модульная единица 2.1. Свойства неметаллов и их соединений	18	-	-	18
Модульная единица 2.2. Свойства металлов и их соединений	17	-	-	17
<b>Модуль 3 Химическая идентификация</b>	<b>38</b>	-	-	<b>38</b>
Модульная единица 3.1. Качественный анализ	18	-	-	18
Модульная единица 3.2. Количественный анализ	20	-	-	20
Подготовка и сдача экзамена	9			
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>117</b>

#### 4.3. Содержание модулей дисциплины

##### Модуль 1. Основы общей химии

## **Модульная единица 1.1. Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение вещества**

Основные понятия химии: элемент, атом, молекула, фаза, вещество простое и сложное, кристалл, атомная единица массы, моль и молярная масса, валентность и степень окисления элемента, изотопы. Классы неорганических соединений. Газовые законы и применение их в химии. Законы атомно-молекулярного учения.

Понятие о корпускулярных и волновых свойствах электрона, квантовая модель строения атома водорода. Модель многоэлектронных атомов, правила, лежащие в основе квантовой модели многоэлектронных атомов. Основные атомные характеристики элементов: радиусы атомов, потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Периодичность изменения свойств элементов как проявление периодичности изменения электронных конфигураций их атомов.

Понятие химической связи, ее основные характеристики. Теории ковалентной связи, метод валентных связей. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Ионная связь как предельный случай полярной связи. Металлическая связь, водородная связь. Ван-дер-Ваальсовы силы. Зависимость свойств соединений от типа химической связи.

### **Модульная единица 1.2. Учения о химическом процессе**

Энергетика химических процессов – понятие внутренней энергии химической системы, энтальпии. Первое начало термодинамики, законы термохимии (Лапласа-Лавуазье и Гесса). Второе начало термодинамики, энтропия, изобарно-изотермический потенциал химической системы. Термодинамическая оценка возможности самопроизвольной химической реакции.

Химическая кинетика – основные понятия химической кинетики. Скорость реакции, ее зависимость от давления, температуры, концентрации веществ. Закон действующих масс. Понятие об энергии активации. Химическое равновесие, константа равновесия. Смещение химического равновесия при действии различных факторов, принцип Ле-Шателье-Брауна.

### **Модульная единица 1.3. Химические процессы в растворах**

Раствор как разновидность дисперсной системы. Общая характеристика растворов. Способы выражения состава растворов. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации, степень электролитической диссоциации, факторы на нее влияющие. Закон разбавления Освальда.

Кислотно-основные свойства веществ. Протолитические равновесия в растворах: рН среды, обменные реакции электролитов.

Равновесие в гетерогенных системах типа «раствор-осадок», произведение растворимости.

Комплексные соединения. Теория комплексных соединений Вернера. Строение комплексного иона. Классификация комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений в растворах, константа нестойкости комплексного иона.

## **Модуль 2. Свойства неорганических веществ**

### **Модульная единица 2.1. Свойства неметаллов и их соединений**

Водород. Химические и физические свойства водорода и его соединений. Нахождение в природе. Основные способы получения.

Сравнительная характеристика свойств элементов VIIA – галогенов. Галогеноводороды. Кислородные соединения галогенов. Кислородсодержащие кислоты и соли галогенов. Применение галогенов и их соединений.

Сравнительная характеристика свойств элементов подгруппы VIA – халькогенов. Простые вещества: получение и физические свойства. Химические свойства кислорода, и его соединений (оксиды, пероксиды, озон и озониды). Химические свойства серы и ее соединений. Применение элементов подгруппы VIA и их соединений.

Сравнительная характеристика элементов подгруппы VA. Простые вещества, физические свойства, основные способы получения. Нахождение их в природе. Химические свойства азота и его соединений. Химические свойства фосфора и его соединений. Применение элементов подгруппы VA и их соединений.

Сравнительная характеристика элементов подгруппы VA. Углерод. Аллотропические видоизменения углерода, их структура, физические свойства, практическое значение. Химические свойства углерода и его соединений.

### **Модульная единица 2.2. Свойства металлов**

Общая сравнительная характеристика элементов IIIA. Нахождение в природе. Простые вещества, физические свойства, получение.

Общая сравнительная характеристика элементов IIA. Нахождение в природе. Простые вещества, физические свойства, получение. Применение элементов IIA.

Сравнительная характеристика щелочных металлов. Физические и химические свойства простых металлов. Получение и применение. Техника безопасности работы с щелочными металлами.

Сравнительная характеристика физических и химических свойств d-элементов: Fe, Co, Ni, платиновые металлы, Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Hg. Коррозия металлов.

## **Модуль 3. Химическая идентификация**

### **Модульная единица 3.1. Качественный анализ**

Цели и задачи качественного анализа. Классификация видов качественного анализа. Химические методы элементарного анализа неорганических соединений. Аналитические группы катионов и анионов. Систематический и дробный анализ. Схема проведения химического качественного анализа.

### **Модульная единица 3.2. Количественный анализ**

Цели и задачи количественного анализа. Классификация методов количественного анализа. Титриметрические методы анализа.

## **4.4. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия**

Таблица 4

### **Содержание лекционного курса**

<b>№ п/п</b>	<b>№ модуля и модульной единицы дисциплины</b>	<b>№ и тема лекции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Количество часов</b>
<b>I.</b>	<b>Модуль 1. Основы общей химии.</b>		<b>экзамен</b>	<b>20</b>
1.	Модульная единица 1.1. Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение вещества.	Лекция №1. Предмет химии. Основные понятия и теоретические представления в химии.	Тестирование. экзамен	2
		Лекция №2. Современные представления о строении атома. Химическая связь	Тестирование экзамен	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Количество часов
	<b>Модульная единица 1.2.</b> Учения о химическом процессе.	<b>Лекция №3.</b> Введение в химическую кинетику. Скорость химической реакции. Химическое равновесие.	Тестирование. экзамен	2
	<b>Модульная единица 1.3.</b> Химические процессы в растворах	<b>Лекция №4.</b> Растворы: способы выражения их состава. Неэлектролиты и электролиты. Кислотно-основные равновесия, pH.	Экзамен	2
	<b>Всего</b>			<b>8</b>

Таблица 5

### Содержание лабораторных занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-вочасов
<b>I</b>	<b>Модуль 1. Основы общей химии</b>		<b>экзамен</b>	<b>10</b>
1.	<b>Модульная единица 1.1.</b> Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение вещества.	<b>Занятие №1.</b> Классы неорганических соединений	Разработка Wiki-страниц по классам неорганических соединений	2
	<b>Модульная единица 1.2.</b> Учения о химическом процессе.	<b>Занятие №3.</b> Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	Выполнение и защита ЛР, решение задач	4
	<b>Модульная единица 1.3.</b> Химические процессы в растворах	<b>Занятие №4.</b> Способы выражения состава растворов (молярная и процентная концентрации)	Решение задач	4
<b>ИТОГО</b>				<b>10</b>

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

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (8 часов) и лабораторные (10 часа). Самостоятельная работа (117 часа) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через тестирование, защиты отчетов лабораторных работ, экзамен.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к лабораторным занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса <https://e.kgau.ru>. Форма контроля – экзамен.

Обучающийся должен готовиться к лабораторным занятиям: прорабатывать лекционный материал, решать задачи и упражнения при подготовке к защите темы, готовить отчеты к лабораторным работам в соответствии с тематическим планом. При подготовке к занятию, обучающемуся следует обратиться к литературе научной библиотеки ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ». При изучении дисциплины недопустимо ограничиваться только лекционным материалом и одним-двумя учебниками. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к экзамену групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в те-

чение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

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 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. Основы общей химии</b>			<b>44</b>
1.	<b>Модульная единица 1.1.</b> Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение вещества.	1. Газовые законы и применение их в химии. Законы атомно-молекулярного учения. 2. Периодичность изменения свойств элементов как проявление периодичности изменения электронных конфигураций их атомов. 3. Металлическая связь, водородная связь. Ван-дер-Ваальсовы силы. Зависимость свойств соединений от типа химической связи.	10
		Разработка Wiki-страниц по классам неорганических соединений	4
2.	<b>Модульная единица 1.2.</b> Учения о химическом процессе.	1. Энергетика химических процессов: понятие внутренней энергии химической системы, энтальпии. 2. Первое начало термодинамики, законы термохимии (Лапласа-Лавуазье и Гесса). 3. Второе начало термодинамики, энтропия, изобарно-изотермический потенциал химической системы. Термодинамическая оценка возможности самопроизвольной химической реакции. 4. Понятие о катализе. Гомогенный и гетерогенный катализ.	14
		Оформление отчета по ЛР «Скорость химической реакции, химическое равновесие» и подготовка к его защите	4
3.	<b>Модульная единица 1.3.</b> Химические процессы в растворах	1. Растворы неэлектролитов, законы Рауля. 2. Осмотическое давление раствора, закон Вант-Гоффа. 3. Равновесие в гетерогенных системах типа «раствор-осадок», произведение растворимости. 4. Комплексные соединения. Теория комплексных соединений Вернера. Строение комплексного иона. Классификация комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений в растворах, константа нестойкости комплексного иона.	12
<b>Модуль 2. Свойства неорганических веществ</b>			<b>35</b>
4.	<b>Модульная единица 2.1.</b> Свойства неметаллов и их	1. Водород. Химические и физические свойства водорода и его соединений. Нахождение в природе. Основные способы получения.	18

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	соединений	2. Сравнительная характеристика физических и химических свойств элементов VIIA – галогенов и их соединений. 3. Сравнительная характеристика физических и химических свойств элементов подгруппы VIA – халькогенов и их соединений 4. Сравнительная характеристика физических и химических свойств элементов подгруппы VA и их соединений. 5. Сравнительная характеристика элементов подгруппы IVA. Углерод. Аллотропические видоизменения углерода, их структура, физические свойства, практическое значение. Химические свойства углерода и его соединений.	
5.	<b>Модульная единица 2.2.</b> Свойства металлов	1. Общая сравнительная характеристика элементов IIIA. Нахождение в природе. Простые вещества, физические свойства, получение. 2. Общая сравнительная характеристика элементов IIA. Нахождение в природе. Простые вещества, физические свойства, получение. Применение элементов IIA. 3. Сравнительная характеристика щелочных металлов. Физические и химические свойства простых металлов. Получение и применение. Техника безопасности работы с щелочными металлами. 4. Сравнительная характеристика физических и химических свойств d-элементов: Fe, Co, Ni, платиновые металлы, Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Hg. Коррозия металлов.	17
<b>Модуль 3. Химическая идентификация</b>			<b>38</b>
6.	<b>Модульная единица 3.1.</b> Качественный анализ	Цели и задачи качественного анализа. Классификация видов качественного анализа. Химические методы элементарного анализа неорганических соединений. Аналитические группы катионов и анионов. Систематический и дробный анализ. Схема проведения химического качественного анализа.	18
7.	<b>Модульная единица 3.2.</b> Количественный анализ	Цели и задачи количественного анализа. Классификация методов количественного анализа. Титриметрические методы анализа.	20
<b>ВСЕГО</b>			<b>117</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 предусмотрено	

#### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

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

Компетенции	Лекции	ЛЗ	СРС	Вид контроля
УК-1.	1-4	1-4	Все темы	Тесты, защита лабораторной работы, экзамен
ПК-6.	1-4	1-4	Все темы	Тесты, защита лабораторной работы, разработка Wiki-страниц по классам неорганических соединений, экзамен

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Основная литература

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия:[учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов]/Н.С.Ахметов – 7-е изд., стер. - М. Высшая школа, 2009. – 742 с.
2. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие/Н.Л.Глинка –М.: Кнорус, 2010.– 746 с.
3. Глинка Н.Л. Общая химия в 2 т. Том 1: учебник для академического бакалавриата/ Н.Л. Глинка; под редакцией В.А. Попкова, А.В. Бабкова. – 20-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 357с. – (Бакалавр. Академический курс). –Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL:<https://urait.ru/bcode/434184>.
4. Глинка Н.Л. Общая химия в 2 т. Том 2: учебник для академического бакалавриата/ Н.Л. Глинка; под редакцией В.А. Попкова, А.В. Бабкова. –20-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. –383с. – (Бакалавр. Академический курс). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL:<https://urait.ru/bcode/434185>
5. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии/ Н. Л. Глинка; под ред.: В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. – Изд. испр. – М.: Интеграл-пресс, 2002. – 240 с.

### 6.2. Дополнительная литература

6. Коровин Н.В. Общая химия: [Учеб. для технических направ. и спец. Вузов]/ Н. В. Коровин -7-е изд. – М.: Высшая школа, 2006. – 556 с.
7. Глинка Н.Л.Общая химия: учебное пособие/ Н.Л.Глинка; под ред.А.И.Ермакова. - 30-е изд., испр. –М.:Интеграл-пресс, 2002. – 728 с
8. Цитович, И.К. Курс аналитической химии: учебник / И.К. Цитович. – Изд. 10-е, стер. - СПб.: Лань, 2009. - 494 с.
9. Гольбрайх З.Я., Маслов Е.И. Сборник задач и упражнений по химии. М, Издательство: АСТ, Астрель, 2007. – 383 с.

### 6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

10. Грачёва Е.В., Демина О.В. Химия. Учебное пособие Красноярск: гос. аграр. ун-т, 2009, 259 с.
11. Головнёва И.И., Грачёва Е.В., Демина О.В.Общая, неорганическая и аналитическая химия. Красноярск: гос. аграр. ун-т, 2011, 268с.
12. Головнёва И.И., Демина О.В., Грачёва Е.В. Основные понятия химии. Красноярск: гос. аграр. ун-т, 2014, 109с
13. Головнёва И.И., Демина О.В.Общая, неорганическая и аналитическая химия. Красноярск: гос. аграр. ун-т, 2015, 196с.

14. Ступко Т.В. Основы общей и неорганической химии. Курс лекций. Часть I. Метод. Пособие. Кр-ск.: КрасГАУ.2016
15. Ступко Т.В. Основы общей и неорганической химии. Курс лекций. Часть II. Метод. Пособие. Кр-ск.: КрасГАУ.2016
16. Ступко Т.В. Основы общей и неорганической химии. Часть III. Задания для самостоятельных работ. Метод. Пособие. Кр-ск.: КрасГАУ.2016
17. Ступко Т.В. «Основы общей и неорганической химии» Электронный курс дисциплины / <http://moodle.kgau.ru> / Красноярск / ФГБОУ ВО Красноярский
18. Демина О.В. «Химия» Электронный курс дисциплины / <http://moodle.kgau.ru> / Красноярск / ФГБОУ ВО Красноярский

#### **6.4. 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

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Химии Направление подготовки (специальность) 20.03.01«Техносферная безопасность» по профилю «Безопасность технологических процессов и производств в АПК»

Дисциплина Химия

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
<b>Основная</b>										
Л, ЛЗ,СРС	Общая и неорганическая химия: учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов	Ахметов Н.С.	М. Высшая школа,	2009	+	-	+	-	30	50
Л, ЛЗ,СРС	Общая химия: учебное пособие	Глинка Н.Л.	М.: Кнорус	2010	+	-	+	-	30	99
Л, ЛЗ,СРС	Общая химия в 2 т. Том 1: учебник для академического бакалавриата.	Глинка, Н.Л. под редакцией В.А. Попкова, А.В. Бабкова.	Москва: Издательство Юрайт	2019	-	+	+	+	30	<a href="https://urait.ru/bcode/434184">https://urait.ru/bcode/434184</a>
Л, ЛЗ,СРС	Общая химия в 2 т. Том 2: учебник для академического бакалавриата	Глинка, Н.Л. под редакцией В.А. Попкова, А.В. Бабкова.	Москва: Издательство Юрайт	2019	-	+	+	+	30	<a href="https://urait.ru/bcode/434185">https://urait.ru/bcode/434185</a>
Л, ЛЗ,СРС	Задачи и упражнения по общей химии	Глинка Н.Л. под ред.: В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной	М.: Интеграл-пресс	2002	+	-	+	-	30	103
<b>Дополнительная</b>										
Л, ЛЗ,СРС	Общая химия: [Учеб. для технических направ. и спец. Вузов]	Коровин Н.В.	М.: Высшая школа	2006	+	-	+	-	30	92

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Л, ЛЗ,СРС	Общая химия: учебное пособие	Глинка Н.Л. под ред. А.И. Ермакова	М.: Интеграл-пресс	2002	+	-	+	-	30	106
Л, ЛЗ,СРС	Курс аналитической химии: учебник	<u>Цитович, И.К.</u>	СПб.: Лань	2009	+	-	+	-	30	52
Л, ЛЗ,СРС	Общая, неорганическая и аналитическая химия	Головнёва И.И., Грачёва Е.В., Дёмина О.В.	Метод.пособие Красноярск: КрасГАУ.	2011	печ		библ		20	250
Л, ЛЗ,СРС	Основы общей и неорганической химии. Часть 1. Курс лекций	Ступко Т.В.	Метод.пособие КрасГАУ.	2016	печ		библ		20	30
Л, ЛЗ,СРС	Основы общей и неорганической химии. Часть 2. Курс лекций	Ступко Т.В.	Метод.пособие КрасГАУ.	2016	печ		библ		20	30
Л, ЛЗ,СРС	Основы общей и неорганической химии. Часть 3.	Ступко Т.В.	Метод.пособие КрасГАУ.	2016	печ		библ		20	40
Л, ЛЗ,СРС	Неорганическая химия. Часть II	Ступко Т.В.	Метод. Пособие Кр-ск.:КрасГАУ.	2009	Печ		библ	каф	30	ИРБИС 64+

Директор Научной библиотеки Зорина Р. А.

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

При изучении дисциплины «Химия» с бакалаврами в течение 1 семестра проводятся лекции и лабораторные занятия. Экзамен предусмотрен после 1 семестра. Оценка определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

Итоговая оценка знаний студентов учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний.

Таблица 10

Рейтинг - план дисциплины «Химия»

Календарный модуль						Итого баллов
Дисциплинарные модули	баллы по видам работ					
	выполнение лабораторной работы	защита лабораторной работы	тестирование	Домашняя контрольная работа	Экзамен	
ДМ <sub>1</sub>	12	12	24	5		53
ДМ <sub>2</sub>	-	-	18	5		23
ДМ <sub>3</sub>	-	-	8	-		8
Экзамен						16
Итого за КМ	12	12	50	10	16	100

**Текущая аттестация** бакалавров проводится во время обучения преподавателями, ведущими лекционные и лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- посещение лекций и ведение конспекта;
- защита лабораторных работ в форме собеседования;
- решение задач и упражнений;
- выполнение задания в форме заданий в Moodle или решения задач и упражнений
- тестирования по пройденным темам (с использованием Moodle или во время занятий)
- отдельно оцениваются личностные качества студентов: исполнительность, инициативность, активность.

Контроль освоения модульной дисциплины «Химия» осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы, включающей входной (в начале изучения модульной дисциплины), текущий (на занятиях), рубежный (по модулям) и выходной контроль (экзамен) знаний, умений и навыков студентов.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности.

Студент обязан отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

Формы и методы текущего контроля: проверка и оценка выполнения лабораторных работ, домашних заданий, защита лабораторных работ.

При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Рубежный контроль знаний проводится по графику в часы лабораторных занятий или в курсе Moodle в виде тестирования или контрольной работы.

Модуль считается сданным, если студент получил не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за этот модуль.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных и творческого рейтингов, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятиях) и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Если по результатам текущих, рубежных и творческого рейтингов студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Студент, пропустивший лабораторные работы, обязан отработать их в указанное преподавателем время и защитить работу. Недостающие баллы пополняются решением расчетных задач, а также написанием и защитой реферата по пропущенной теме.

*Промежуточный контроль* проходит в форме экзамена, который проходит в виде устного ответа.

Критерии выставления оценок:

от 60 до 72 баллов – «удовлетворительно»;

от 73 до 86 баллов – «хорошо»;

от 87 и более – «отлично».

Более подробно прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения применяются электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Химия», в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

Таблица 11

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд
Лекции	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная мультимедийным оборудованием (мультимедийный комплекс Vivitek D945Vx) (X2-04)
Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Первый календарный модуль (X1-08): водяная баня 6-местная ТБ-6, весы ВЛТЭ-150, нитрат-тестер СОЭКС-Экотестер, электроплитка бытовая ЭПТ-2-2/220, химическая посуда общего назначения, стенды, таблица Менделеева.

Вид занятий	Аудиторный фонд
	<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Второй календарный модуль (X 2-08): набор для составления моделей молекул, фотометр фотоэлектрический КФК-2, водяная баня 6-местная ТБ-6, химическая посуда общего назначения, стенды.</p> <p>Для приготовления растворов и реактивов используются помещения-препараторские, где имеются весы электронные ЕК-3000, аквадистиллятор электрический-ДЭ-25.</p>
Самостоятельная работа	-

## 9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

### 9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Дисциплина «Химия» состоит из трех дисциплинарных модулей. Для успешного освоения каждого из модулей студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по этой теме, подготовиться к выполнению лабораторной работы, выполнить эту лабораторную работу в лаборатории и защитить её, выполнить домашнее задание и в срок сдать его на проверку. Каждый из видов учебной деятельности оценивается в баллах и учитывается в рейтинге студента. Для самоконтроля студентов предназначены тесты и контрольные вопросы в учебном пособии для самостоятельной работы. Контроль освоения темы студентом осуществляется в виде устного собеседования или письменной работы. Студенты также могут воспользоваться дистанционным курсом на платформе Moodle, самостоятельно изучить тему и в случае пропуска аудиторного занятия по уважительной причине, предоставить преподавателю подробный конспект лекции.

Для конспектирования лекций рекомендуется завести отдельную тетрадь. Конспект каждой лекции следует начинать с названия темы лекции и указания даты её проведения. Все заголовки разделов лекции следует чётко выделять, например, подчёркиванием. Во время лекции следует внимательно следить за ходом мысли лектора и записывать важнейшие определения, разъяснения, формулы, названия веществ, уравнения химических реакций. Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует лектор. При самостоятельной работе студента с конспектом лекций следует осуществлять самопроверку, то есть следить за тем, чтобы освоенным оказался весь материал, изложенный в лекции.

Для подготовки и оформлению отчета о лабораторной работе следует завести отдельную тетрадь (лабораторный журнал). Необходима домашняя самостоятельная подготовка к лабораторным работам. Домашняя подготовка является необходимой частью лабораторной работы. Без неё невозможен осмысленный подход к выполнению экспериментов и измерений. Кроме того, ограниченное время, отводимое на выполнение лабораторной работы, требует хорошо скоординированных действий студента, к которым также необходимо предварительно подготовиться. После завершения экспериментальной части работы необходимо произвести обработку полученных результатов, сделать выводы и защитить работу у преподавателя.

### 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 университета, 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	– в печатной форме; – в форме электронного документа.
С нарушением зрения	– в печатной форме увеличенных шрифтом; – в форме электронного документа; – в форме аудиофайла.
С нарушением опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме; – в форме электронного документа; – в форме аудиофайла.

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), то есть 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 разработал:**

Д.п.н, к.х.н., профессор Безрукова Наталья Петровна

\_\_\_\_\_ (подпись)

