

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 химии

СОГЛАСОВАНО:  
Директор ИЗКиП Кузнецов А.В.  
«25» 02 2016 г.



УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор Гважикова Н.И.  
«25» 03 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Химия

ФГОС ВО

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль: Безопасность технологических процессов и производств в АПК

Курс: 1

Семестр(ы): 1

Форма обучения: заочная

Квалификация выпускника: бакалавр

Красноярск, 2016 г.

Составители: Ступко Т.В., докт.техн.наук, профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Ступко «01» 02 2016

Рецензент: Чудина А.И., канд.хим.наук, с.н.с. ИХХТ СО РАН

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки  
20.03.01 «Техносферная безопасность»

Программа обсуждена на заседании кафедры  
протокол № 11 «05» 02 2016г.

Зав. кафедрой:

Ступко Т.В., доктор технических наук, профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Ступко «02» 02 2016г.

## Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института Землеустройства, кадастров и природообустройства протокол № 6 «22» 02 2016 г.

Председатель методической комиссии

Мамонтова С.А. к.э.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«22» 02 2016 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности)

Чепелев Н.И., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«22» 02 2016 г.

Заведующие кафедрами: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Оглавление

	<b>Аннотация</b>	
1	<b>Требования к дисциплине</b>	5
1.1	Внешние и внутренние требования.	5
1.2	Место дисциплины в учебном процессе	5
2	<b>Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	6
3	<b>Организационно-методические данные дисциплины</b>	7
4	<b>Структура и содержание дисциплины</b>	7
4.1	. Структура дисциплины	7
4.2	Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины	8
4.3	Содержание модулей дисциплины	8
	Содержание лекционного курса	12
4.4	Лабораторные/практические/семинарские занятия	13
4.5	Самостоятельное изучение разделов дисциплины	14
4.5.1	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	15
5	<b>Взаимосвязь видов учебных занятий</b>	16
6	<b>Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</b>	17
6.1	Основная литература	17
6.2	Дополнительная литература	17
6.3	Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	17
6.4	Программное обеспечение	17
7	<b>Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций</b>	19
8	<b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b>	19
9	<b>Методические рекомендации по организации обучения дисциплины</b>	19
10	<b>Образовательные технологии</b>	20
	Протокол изменений рпд	21

## **Аннотация**

Дисциплина «Химия» относится к базовой части блок 1 дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность». Дисциплина реализуется в институте землеустройства, кадастров и природообустройства кафедрой химии.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных (ОК-4, ОК-8), и профессиональных (ПК-22) компетенций выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных закономерностей химических процессов и свойств неорганических веществ.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования, решение задач, выполнение и защита лабораторных работ и промежуточный контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Программой дисциплины предусмотрены: лекционные 10 часов, лабораторные занятия 18 часов, 179 часов самостоятельной работы студента, 9 часов -экзамен.

### **1. Требования к дисциплине**

#### **1.1. Внешние и внутренние требования**

Дисциплина «Химия» включена в ОПОП, в базовую часть блок 1 дисциплин.

Реализация в дисциплине «Химия» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должна формировать следующие компетенции:

ОК-4-способность осознавать необходимости, потребность и способность обучаться для самосовершенствования;

ОК-8 - способностью работать самостоятельно;

ПК-22 - способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

#### **1.2. Место дисциплины в учебном процессе**

Предшествующими курсами, на которые непосредственно базируется дисциплина «Химия» является школьный курс химии, математики, физики.

Особенностью дисциплины является, то, что данный курс в фундаментальном образовании бакалавров может служить связующим звеном естественнонаучного и гуманитарного знания, способствует формированию творческого мышления у студентов – умение многосторонне изучать объекты и процессы с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

## 2. Цели и задачи дисциплины.

### Компетенции, формируемые в результате освоения.

Целью дисциплины является освоение студентами теоретических знаний и приобретение умений и навыков в области химии, формирование представления о возможности применения закономерностей и методов химии в профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- передать студентам знания по теоретическим основам химии;
- сформировать навыки химического мышления у студентов;
- сформировать основные навыки работы в химической лаборатории;
- показать роль химии в развитии современного естествознания, её значение для профессиональной деятельности;

Реализация в дисциплине «Химия» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должна формировать следующие компетенции:

ОК-4-способность осознавать необходимости, потребность и способность обучаться для самосовершенствования;

ОК-8 - способностью работать самостоятельно;

ПК-22 - способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать** -основные закономерности химических процессов, строение атомов химических элементов и строение молекул, классификацию и номенклатуру неорганических соединений, периодическую систему элементов, свойства основных классов неорганических веществ.

**Уметь** – проводить расчеты по химическим уравнениям, используя знания основных законов химии, анализировать свойства элементов и их соединений в зависимости от нахождения в периодической системе, применять полученные знания для изучения профильных дисциплин.

**Владеть**– техникой химического эксперимента и методами обработки его результатов, методами безопасной работы с химическими веществами.

### 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 1.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам Таблица 1

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам №1
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа в том числе:</b>	<b>0,78</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
Лекции (Л)		10	10
Лабораторные работы (ЛР)		18	18
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>4,97</b>	<b>179</b>	<b>179</b>
самостоятельное изучение тем и разделов		169	169
самоподготовка к текущему контролю знаний		10	10
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>0,15</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Вид контроля:</b>			экзамен

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Структура дисциплины

Тематический план

Таблица 2

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			лекции	ЛЗ	СРС	
1	Модуль 1. Основные понятия химии	22	-	2	20	Экзамен в виде устного опроса или тестирования в системе moodle
2	Модуль 2. Строение вещества	32	2	-	30	
3	Модуль 3. Учение о химическом процессе	26	2	4	20	
4	Модуль 4. Химические процессы в растворах	46	2	4	40	
5	Модуль 5. Свойства неорганических веществ	58	4	4	50	
6	Модуль 6. Химическая идентификация	23	-	4	19	
	<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>9</b>				
	<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>179</b>	

## 4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

### Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на мо- дуль	Контактная работа		Самостоятельная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
<b>Модуль 1. Основные понятия химии</b>	<b>22</b>	-	2	<b>20</b>
Модульная единица 1.1 Основные понятия и теоретические представления в химии	11	-	1	10
Модульная единица 1.2. Классификация и номенклатура неорганических веществ	11	-	1	10
<b>Модуль 2. Строение вещества</b>	<b>32</b>	2	-	<b>30</b>
Модульная единица 2.1. Строение атома.	16	1	-	15
Модульная единица 2.2. Молекулы, кристаллы, химическая связь	16	1	-	15
<b>Модуль 3. Учение о химическом процессе</b>	<b>26</b>	2	4	<b>20</b>
Модульная единица 3.1. Элементы химической термодинамики	12	2	-	10
Модульная единица 3.2. Кинетика. Химическое равновесие.	14	-	4	10
<b>Модуль 4. Химические процессы в растворах</b>	<b>46</b>	2	4	<b>40</b>
Модульная единица 4.1. Основные понятия о растворах. Дисперсные системы. Растворы неэлектролитов и электролитов. Равновесия в растворах	12	2	-	10
Модульная единица 4.2. Окислительно-восстановительные процессы	14	-	4	10
Модульная единица 4.3. Реакции комплексообразования	20	-	-	20
<b>Модуль 5. Свойства неорганических веществ</b>	<b>58</b>	4	4	<b>50</b>
Модульная единица 5.1. Свойства неметаллов и их соединений	29	2	2	25
Модульная единица 5.2. Свойства металлов и их соединений	29	2	2	25
<b>Модуль 6. Химическая идентификация</b>	<b>23</b>	-	4	<b>19</b>
Модульная единица 6.1. Качественный анализ	11	-	2	9
Модульная единица 6.2. Количественный анализ	12	-	2	10
Подготовка и сдача экзамен	9			
<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>34</b>	<b>68</b>	<b>78</b>

## 4.3. Содержание модулей дисциплины

**Модуль 1 Основные понятия химии.**

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

Определение химии как одной из естественных наук. Основные этапы развития и формирования химии как науки. Основные понятия химии: элемент, атом, молекула, фаза, вещество простое и сложное, кристалл, атомная единица массы, моль и молярная масса, валентность и степень окисления элемента, эволюция представ-



лений о химическом элементе, изотопы и изобары. Газовые законы и применение их в химии.

Законы сохранения материи, постоянства состава, кратных отношений - границы их применимости.

### **Модульная единица 1.2. Классификация и номенклатура неорганических веществ.**

Простые вещества. Классификация сложных веществ. Оксиды, гидроксиды - основания и кислоты, соли. Номенклатура неорганических соединений, правила ИЮПАК. Периодический закон и периодическая система элементов как естественная классификация элементов по строению их атомов. Периоды, группы и подгруппы элементов.

## **Модуль 2. Строение вещества.**

### **Модульная единица 2.1. Строение атома.**

Экспериментальные и теоретические основания квантовой модели атома. Понятие о корпускулярных и волновых свойствах электрона, квантовая модель строения атома водорода. Уравнение Шредингера, квантовые числа, их характеристика. Модель 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.

### **Модульная единица 2.2. Молекулы, кристаллы, химическая связь.**

Понятие химической связи, ее основные характеристики: энергия связи, длина связи, кратность связи, координационное число, валентный угол, полярность связи и молекулы, дипольный момент. Теории ковалентной связи, метод валентных связей, понятие гибридизации орбиталей, метод молекулярных орбиталей. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Ионная связь как предельный случай полярной связи. Металлическая связь, водородная связь. Силы Ван-дер-Ваальса. Аморфное и кристаллическое состояния веществ. Понятие о кристаллической решетке, классификация кристаллических решеток по типу химической связи. Комплиментарность, зависимость свойств соединений от типа химической связи.

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

### **Модульная единица 3.1. Элементы химической термодинамики.**

Химическая термодинамика - задачи и основные определения химической термодинамики. Энергетика химических процессов - понятие внутренней энергии химической системы, энтальпии. Первый закон термодинамики, законы термохимии (Лапласа-Лавуазье и Гесса). Второй закон термодинамики, энтропия, изобарно-изотермический и изохорно-изотермический потенциал химической системы. Термодинамическая оценка возможности самопроизвольной химической реакции.

### **Модульная единица 3.2. Химическое равновесие. Кинетика.**

Химическая кинетика - основные понятия химической кинетики: механизм реакции, элементарная стадия, скорость реакции. Скорость реакции и методы ее регулирования. Зависимость скорости реакции от давления, температуры, концентрации веществ.

Химическое и фазовое равновесие, константа равновесия. Смещение химического равновесия при действии различных факторов, принцип Ле-Шателье-Брауна.

Реакции обменные, цепные, параллельные, сопряженные, колебательные. Катализаторы и каталитические системы. Подразделение и особенности различных каталитических реакций, понятие о теориях гомогенного и гетерогенного катализа

#### **Модуль 4. Химические процессы в растворах**

**Модульная единица 4.1. Растворы. Основные понятия. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов**

Химические системы: растворы, дисперсные системы. Общая характеристика растворов. Типы растворителей. Вода как растворитель. Термодинамика и кинетика процесса растворения веществ. Способы выражения концентрации растворов. Растворы неэлектролитов, законы Рауля и определение на их основе молярной массы растворенных веществ. Осмотическое давление раствора, закон Вант-Гоффа и определение на его основе молярной массы растворенных веществ.

Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации, степень электролитической диссоциации. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Теория сильных электролитов.

Кислотно-основные свойства веществ. Протолитические равновесия в растворах: рН среды, обменные реакции электролитов, произведение растворимости и произведение активности. Гидролиз веществ: определение, степень и константа гидролиза, их связь с рН и константами диссоциации кислоты и основания. Зависимость степени гидролиза солей от температуры и концентрации.

**Модульная единица 4.2. Окислительно-восстановительные процессы.**

Электрохимические системы. Понятие об окислительно-восстановительных процессах. Электродный потенциал. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов, его термодинамическая основа. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Вычисления электродных потенциалов при нестандартных условиях - уравнение Нернста. Электролиз, основные понятия и законы. Примеры электролиза расплавов и растворов с активными и инертными электродами.

**Модульная единица 4.3. Реакции комплексообразования.**

Номенклатура. Классификация комплексных соединений. Типы изомерии. Комплексные соединения в растворах, термодинамическая и кинетическая устойчивость (константы нестойкости и устойчивости), инертные и лабильные комплексные соединения.

#### **Модуль 5. Свойства неорганических веществ**

**Модульная единица 5.1. Свойства неметаллов и их соединений**

Водород. Двойственность положения водорода в периодической таблице. Физические свойства. Нахождение в природе. Основные способы получения. Химические свойства водорода и его соединений.

Общая сравнительная характеристика свойств элементов VII А.- галогенов. Галогеноводороды. Кислородные соединения галогенов. Кислородсодержащие кислоты и соли галогенов. Применение галогенов и их соединений. Влияние галогенов и их соединений на организм человека. Техника безопасности работы с ними.

Общая сравнительная характеристика свойств элементов подгруппы VIA. Простые вещества их физические свойства. Получение простых веществ. Химические свойства кислорода, и его соединений (оксиды, пероксиды, озон и озониды). Химические свойства серы и ее соединений. Применение элементов подгруппы VI A и их соединений.

Общая сравнительная характеристика свойств азота, фосфора, мышьяка, сурьмы и висмута. 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 V A и их соединений.

Общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Углерод. Аллотропические видоизменения углерода, их структура, физические свойства, практическое значение. Химические свойства углерода и его соединений. Физиологическое действие оксида углерода (II) и правила техники безопасности при работе с ним. Первая помощь при отравлении угарным газом. Кремний и его соединения. Кремний в природе. Получение кремния, применение. Физические и химические свойства кремния.

### **Модульная единица 5.2. Свойства металлов и их соединений.**

Германий, олово, свинец и их соединения. Получение, физические и химические свойства, применение. Оксиды и гидроксиды. Окислительно-восстановительные свойства соединений олова и свинца. Вопросы экологии элементов IV A и их соединений.

Общая сравнительная характеристика элементов III A. Нахождение в природе. Простые вещества, физические свойства, получение. Алюминий, химические свойства оксида и гидроксида алюминия, алюминатов. Соли алюминия. Применение элементов III A (простых веществ) и их соединений. Алюмотермия.

Общая сравнительная характеристика элементов II A. Нахождение в природе. Простые вещества, физические свойства, получение. Щелочноземельные металлы химические свойства их соединений. Жесткость воды. Применение элементов II A.

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

Особенности электронных конфигураций атомов *d*- и *f*-элементов и следствия из этого. Периодичность изменения физических и химических свойств *3d*-элементов. Природа отличия свойств элементов главных и побочных подгрупп с позиций строения атомов. Сравнительная характеристика физических и химических свойств *d*-элементов. Коррозия металлов. Общая характеристика элементов VII B и простых веществ

Общая сравнительная характеристика элементов семейств железа и платиноидов. Особенности подгруппы. Триады элементов. Распространенность в земной коре, физические и химические свойства, получение и применение. Вопросы экологии.

Общая характеристика простых веществ. Цинк, кадмий, ртуть: нахождение в природе; физические и химические свойства; получение и применение.

Общая характеристика простых веществ Cu, Ag и Au. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Получение. Характеристика важнейших соединений. Оксиды, гидроксиды, соли. Комплексные соединения элементов. Вопросы экологии элементов подгруппы I B и их соединений.

## **Модуль 6. Химическая идентификация**

### **Модульная единица 6.1. Качественный анализ**

Цели и задачи качественного анализа. Классификация видов качественного анализа. Химические методы элементарного анализа неорганических соединений. Аналитические группы катионов. Систематический и дробный анализ. Анализ анионов. Количественная характеристика методик качественного анализа. Схема

проведения химического качественного анализа.

### Модульная единица 6.2. Количественный анализ

Теоретические положения количественного анализа Химический анализ.  
Титриметрические методы анализа.

Таблица 4

#### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>II. Модуль 2. Строение вещества</b>			<b>экзамен</b>	<b>2</b>
1	Модульная единица 2.1. Строение атома. Модульная единица 2.2. Молекулы, кристаллы, химическая связь.	Лекция №1 Строение атома водорода и многоэлектронных атомов. Строение молекул	Тестирование экзамен	2
<b>III. Модуль 3. Учение о химическом процессе</b>			<b>экзамен</b>	<b>2</b>
2	Модульная единица 3.1. Элементы химической термодинамики	Лекция № 2 Химическая термодинамика.	Тестирование. экзамен	2
<b>IV. Модуль 4. Химические процессы в растворах</b>			<b>экзамен</b>	<b>2</b>
3	Модульная единица 4.1. Основные понятия о растворах. Растворы неэлектролитов и электролитов. Равновесия в растворах	Лекция № 3 Основные понятия о растворах. Растворы неэлектролитов и электролитов.	Тестирование. экзамен	2
<b>V. Модуль 5. Свойства неорганических веществ</b>			<b>экзамен</b>	<b>4</b>
4	Модульная единица 5.1. Свойства неметаллов и их соединений	Лекция № 4 Общие свойства неметаллов и их соединений	Тестирование экзамен	2
5	Модульная единица 5.2. Свойства металлов и их соединений	Лекция № 5 Общие свойства металлов и их соединений		2
<b>Всего</b>				<b>10</b>

#### 4.4. 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>I. Модуль 1. Основные понятия химии</b>			<b>экзамен</b>	<b>2</b>
1	Модульная единица 1.1 Модульная единица 1.2	Занятие №.1 Стехиометрические законы. Оксиды, основания, кислоты, соли – название, классификация	решение задач	2
<b>III. Модуль 3. Учение о химическом процессе</b>			<b>экзамен</b>	<b>4</b>
2	Модульная единица 3.2.	Занятие №2. Скорость химических реакций	Выполнение и защита ЛЗ	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов	
<b>IV Модуль 4. Химические процессы в растворах</b>				<b>экзамен</b>	<b>4</b>
3	Модульная единица 4.2.	<b>Занятие №3.</b> Окислительно-восстановительные реакции	Выполнение и защита ЛЗ	4	
<b>V Модуль 5. Свойства неорганических веществ</b>				<b>экзамен</b>	<b>4</b>
4	Модульная единица 5.1.	<b>Занятие №4</b> Свойства неметаллов и их соединений	Выполнение и защита ЛЗ	2	
5	Модульная единица 5.2.	<b>Занятие №5</b> Свойства неметаллов и их соединений	Выполнение и защита ЛЗ	2	
<b>VI Модуль 6. Химическая идентификация</b>				<b>экзамен</b>	<b>4</b>
6	Модульная единица 6.1.	<b>Занятие №6</b> Качественные реакции на катионы металлов и некоторые анионы	Выполнение и защита ЛЗ	2	
7	Модульная единица 6.2.	<b>Занятие №7</b> Определение содержания щёлочи в растворе		2	
<b>ИТОГО</b>					<b>18</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:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- 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 вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
<b>Модуль 1. Основные понятия химии</b>			<b>20</b>
1	Модульная единица 1.1	Основные этапы развития и формирования химии как науки. Основные понятия химии: элемент, атом, молекула, фаза, вещество простое и сложное, кристалл, атомная	8

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
		единица массы, моль и молярная масса, валентность и степень окисления элемента, эволюция представлений о химическом элементе, изотопы и изобары. Газовые законы и применение их в химии.	
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
2	Модульная единица 1.2	Основные химические свойства оксидов, оснований, кислот, солей – повторение школьного курса Периодический закон и периодическая система элементов как естественная классификация элементов по строению их атомов.	10
<b>Модуль 2. Строение вещества</b>			<b>30</b>
3	Модульная единица 2.1.	Основные атомные характеристики элементов: радиусы атомов, потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Периодичность изменения свойств элементов как проявление периодичности изменения электронных конфигурация их атомов.	13
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
4	Модульная единица 2.2.	Силы Ван-дер-Ваальса. Аморфное и кристаллическое состояния веществ. Понятие о кристаллической решетке, классификация кристаллических решеток по типу химической связи. Комплементарность, зависимость свойств соединений от типа химической связи.	13
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
<b>Модуль 3. Учение о химическом процессе</b>			<b>20</b>
5	Модульная единица 3.1.	Расчет теплового эффекта реакций по закону Гесса.	8
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
6	Модульная единица 3.2.	Химическое и фазовое равновесие, константа равновесия. Смещение химического равновесия при действии различных факторов, принцип Ле-Шателье-Брауна. Реакции обменные, цепные, параллельные, сопряженные, колебательные. Катализаторы и каталитические системы. Подразделение и особенности различных каталитических реакций, понятие о теориях гомогенного и гетерогенного катализа	8
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
<b>Модуль 4. Химические процессы в растворах</b>			<b>40</b>
7	Модульная единица 4.1.	Способы выражения концентрации растворов.	8
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
8	Модульная единица 4.2.	Уравнения окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса и полуреакций.	8
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
9	Модульная единица 4.3.	Название комплексных соединений. Константы устойчивости комплексных соединений.	20
<b>Модуль 5. Свойства неорганических веществ</b>			<b>50</b>
10	Модульная единица 5.1.	<p>Нахождение в природе, способы получения, применение неметаллов и их соединений.</p> <p>Общая сравнительная характеристика свойств азота, фосфора, мышьяка, сурьмы и висмута. 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 V A и их соединений.</p> <p>Общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Углерод. Аллотропические видоизменения углерода, их структура, физические свойства, практическое значение. Химические свойства углерода и его соединений. Физиологическое действие оксида углерода (II) и правила техники безопасности при работе с ним. Первая помощь при отравлении угарным газом. Кремний и его соединения. Кремний в природе. Получение кремния, применение. Физические и химические свойства Si.</p>	25
11	Модульная единица 5.2.	<p>Германий, олово, свинец и их соединения. Получение, физические и химические свойства, применение. Оксиды и гидроксиды. Окислительно-восстановительные свойства соединений олова и свинца. Вопросы экологии элементов IV A и их соединений.</p> <p>Общая сравнительная характеристика элементов семейств железа и платиноидов. Особенности подгруппы. Триады элементов. Распространенность в земной коре, физические и химические свойства, получение и применение. Вопросы экологии.</p> <p>Общая характеристика простых веществ. Цинк, кадмий, ртуть: нахождение в природе; физические и химические свойства; получение и применение.</p> <p>Общая характеристика простых веществ Cu, Ag и Au. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Получение. Характеристика важнейших соединений. Оксиды, гидроксиды, соли. Комплексные соединения элементов. Вопросы экологии элементов подгруппы I B и их соединений.</p>	25

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
<b>Модуль 6. Химическая идентификация</b>			<b>19</b>
12	Модульная единица 6.1	Систематический и дробный анализ. Анализ анионов. Количественная характеристика методик качественного анализа.	9
13	Модульная единица 6.2	Теоретические положения количественного анализа. Химический анализ. Титриметрические методы анализа.	10
<b>ВСЕГО</b>			<b>78</b>

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

Компетенции	Лекции *	ЛЗ **	СРС	Вид контроля
ОК-4-способность осознавать необходимости, потребность и способность обучаться для самосовершенствования;	1-5	1-7	1-13	экзамен
ОК-8 - способностью работать самостоятельно;	1-5	1-7	1-13	экзамен...
ПК-22 - способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.	1-5	1-7	1-13	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; под ред. А.И.Ермакова. -30-е изд., испр.. –М.: Интеграл-пресс, 2002.-728 с

### **6.2. Дополнительная литература**

3. Коровин Н.В. Общая химия: [Учеб. для технических направ. и спец. Вузов]/Н. В. Коровин - 11-е изд. — М.: Высшая школа, 2009. — 557 с.
4. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии—М.: Интеграл-пресс, Л., Химия. 2005.-240 с.
5. Гольбрайх З.Я., Маслов Е.И. Сборник задач и упражнений по химии. М, Издательство: АСТ, Астрель, 2007. - 383
6. Хомченко Г.П., Цитович И.К. Неорганическая химия: Учебник для сельскохозяйственных вузов. СПб.: 000 «ИТК ГРАНИТ» 000ИПК «КОСТА», 2009, 464с.
7. Цитович И.К. Курс аналитической химии. М. Высшая школа, 2009

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

8. Грачёва Е.В., Демина О.В. Химия. Учебное пособие Красноярск: гос. Аграр. ун-т, 2009, 259с.
9. Головнёва И.И., Грачёва Е.В., Демина О.В. Общая, неорганическая и аналитическая химия. Красноярск: гос. Аграр. Ун-т, 2011, 268с.
10. Головнёва И.И., Демина О.В., Грачёва Е.В. Основные понятия химии. Красноярск: гос. Аграр. Ун-т, 2014, 109с
11. Головнёва И.И., Демина О.В. Общая, неорганическая и аналитическая химия. Красноярск: гос. Аграр. Ун-т, 2015, 196с.
12. Ступко Т.В. Основы общей и неорганической химии. Курс лекций. Часть I. Метод. пособие Кр-ск.: КрасГАУ. 2016
13. Ступко Т.В. Основы общей и неорганической химии. Курс лекций. Часть II. Метод. пособие Кр-ск.: КрасГАУ. 2016
14. Ступко Т.В. Основы общей и неорганической химии. Часть III. Задания для самостоятельных работ. Метод. пособие Кр-ск.: КрасГАУ. 2016
15. Ступко Т.В. «Основы общей и неорганической химии» Электронный курс дисциплины / <http://moodle.kgau.ru> / Красноярск / ФГБОУ ВО Красноярский
16. 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» Дисциплина «Химия» Количество студентов  
 20 Общая трудоемкость дисциплины 21 час: лекции 10 час.; лабораторные работы 18 час.; СРС 179 час.

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 и неорганическая химия	Ахметов Н.С	М.: Высшая школа	2009	печ		библ	-	20	50
Л, ЛЗ, СРС	Общая химия	Глинка Н.Л.	М.:Интеграл-пресс,	2002	печ		библ		20	106
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	242
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 I химия элементов	Ступко Т.В.	Метод. Пособие Кр-ск.:КрасГАУ.	2010	Печ		библ	каф	30	ИРБИС 64+


 Директор библиотеки


 Председатель МК  
института


 Зав. кафедрой

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

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими лабораторные занятия по дисциплине «Химия» в следующих формах:

- тестирование;
- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ (отчет);

**Промежуточный контроль** по результатам прохождения дисциплины «Химия» проходит в форме экзамена. Вопросы к экзамену и другие формы контроля смотрите в ФОС «Химия».

Студент, пропустивший лабораторные работы обязан отработать их в указанное преподавателем время и защитить работу. Недостающие баллы пополняются решением расчетных задач, а так же работой в дистанционном курсе на платформе Moodle

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированной химической лабораторной аудитории, оснащенной спецоборудованием для проведения лабораторного практикума – комплектом плакатов, оборудованием, реактивами. Лекции читаются в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием, таблицей Менделеева, плакатами по основным темам курса.

## **9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Дисциплину «Химия» рекомендуется разбить на шесть модулей. Для успешного освоения каждого из дисциплинарных 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 защиты. 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.

Приступая к выполнению домашних заданий, следует самостоятельно проработать материал учебника, указанный во введении к каждому домашнему заданию, а затем разобрать примеры решения типовых задач, приведённые там же. Особое внимание при этом следует обратить на алгоритмы решения задач. При решении задач рекомендуется использовать значения справочных величин.

### 10. Образовательные технологии

При проведении занятий применяются следующие образовательные технологии:

Таблица 11

Название модуля дисциплины	Вид занятия (Л, ЛЗ)	Используемые образовательные технологии	Часы
<b>Модуль 1</b> <b>Основные понятия химии</b>	Л	Лекции – презентации (PowerPoint). Лекции с элементами беседы. Дистанционный курс на платформе Moodle.	22
	ЛЗ	Лабораторные эксперименты. Решение задач, тестирование, консультации.	
<b>Модуль 2</b> <b>Строение вещества</b>	Л	Лекции – презентации (PowerPoint). Лекции с элементами беседы. Дистанционный курс на платформе Moodle.	32
	ЛЗ	Тестирование, устные ответы	
<b>Модуль 3</b> Учение о химическом процессе	Л	Лекции – презентации (PowerPoint). Лекции с элементами беседы. Дистанционный курс на платформе Moodle	26
	ЛЗ	Лабораторные эксперименты. Решение задач, тестирование, консультации.	
<b>Модуль 4</b> <b>Химические процессы в растворах</b>	Л	Лекции – презентации (PowerPoint). Лекции с элементами беседы. Дистанционный курс на платформе Moodle	46
	ЛЗ	Лабораторные эксперименты. Решение задач, тестирование, консультации.	
<b>Модуль 5.</b> Свойства неорганических веществ	Л	Лекции – презентации (PowerPoint). Лекции с элементами беседы. Дистанционный курс на платформе Moodle	58
	ЛЗ	Лабораторные эксперименты. Решение задач, тестирование,.	
<b>Модуль 6.</b> Химическая идентификация	Л	Лекции – презентации (PowerPoint), Лекции с элементами беседы. Дистанционный курс на платформе Moodle.	23
	ЛЗ	Лабораторные эксперименты. Решение задач, тестирование.	
<b>Экзамен</b>			9
Из них в интерактивной форме			6
<b>Итого</b>			216

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

д.х.н., проф. Ступко Т.В.

Ступко Т.В.  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Химия»  
составленную докт.техн.наук, проф. Ступко Т.В. для бакалавров направления подго-  
товки 20.03.01 «Техносферная безопасность», направленность (профиль) «Безопас-  
ность технологических процессов и производств в АПК»

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» составлена в соответствии с  
ФГОС ВО и предназначена для студентов заочного отделения, обучающихся по  
направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», направленность (профиль)  
«Безопасность технологических процессов и производств в АПК»

В рабочей программе определены цели и задачи дисциплины, предложена  
структура и подробно представлено содержание дисциплины. В программе показана  
трудоемкость тематических модулей и модульных единиц дисциплины. Раскрыто  
содержание лекций, лабораторных занятий, указан характер контрольных мероприя-  
тий.

В программе предложен перечень вопросов для самостоятельного обучения по  
разделам дисциплины, показана взаимосвязь формируемых компетенций с содержа-  
нием курса «Химия».

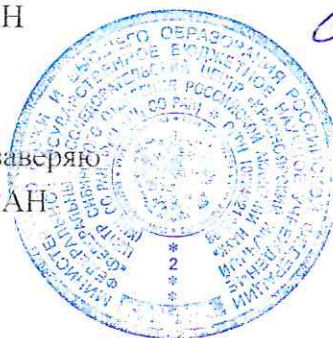
Программа содержит рекомендации использования учебной и методической  
литературы, а так же имеющегося на кафедре оборудования.

Целевое назначение, актуальность, содержание программы, уровень изложения поз-  
воляют рекомендовать рабочую программу по дисциплине «Биоорганическая хи-  
мия» для студентов заочного отделения, обучающихся по направлению 20.03.01  
«Техносферная безопасность», направленность (профиль) «Безопасность технологи-  
ческих процессов и производств в АПК», составленную Ступко Т.В., к использова-  
нию в обучении студентов.

Рецензент:

канд.хим.наук, с.н.с. лаб.  
химии природного органического сырья  
ИХХТ СО РАН. ФИЦ КНЦО СО РАН

Подпись к.х.н., с.н.с. Чудиной А.И. завсряю  
Врио ученого секретаря ИХХТ СО РАН



Чудина А.И.

Зайцева Ю.Н.