

**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.

«23» 05 2017 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Пыжикова Н.И.

«08» 09 2017 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: 1

Форма обучения: очная

Квалификация выпускника: бакалавр

Красноярск, 2017 г.

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

Ступко «05» 04 2017г.

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 № 8 «05» 04 2017 г.


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

Ступко «05» 04 2017 г.

## Лист согласования рабочей программы

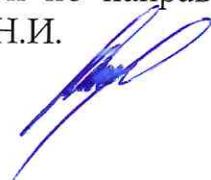
Программа принята методической комиссией института землеустройства, кадастров и природообустройства протокол № 9 «22» 05 2017 г.

Председатель методической комиссии

Машкина С.А., к.т.н.  «22» 05 2017 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) д.т.н., профессор Чепелев Н.И.

«22» 05 2017 г.



## Оглавление

	<b>Аннотация</b>	5
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>	20
9	<b>Методические рекомендации по организации обучения дисциплины</b>	20
10	<b>Образовательные технологии</b>	21
	Протокол изменений рпд	22

## **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 34 часа, лабораторные занятия 68 часов, 78 часов самостоятельной работы студента, 36 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.

Таблица 1

#### 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>6</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа</b> в том числе:	<b>2,83</b>	<b>102</b>	<b>102</b>
Лекции (Л)		34	34
Лабораторные работы (ЛР)		68	68
<b>Самостоятельная работа</b> (СРС)	<b>2,17</b>	<b>78</b>	<b>78</b>
самостоятельное изучение тем и разделов		48	48
самоподготовка к текущему контролю знаний		30	30
<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. Структура дисциплины

Таблица 2

#### Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			лекции	ЛЗ	СРС	
1	Модуль 1. Основные понятия химии	18	2	8	8	Экзамен в виде устного опроса или тестирования в системе moodle
2	Модуль 2. Строение вещества	24	4	8	12	
3	Модуль 3. Учение о химическом процессе	22	4	8	10	
4	Модуль 4. Химические процессы в растворах	42	8	20	14	
5	Модуль 5. Свойства неорганических веществ	50	12	16	22	
6	Модуль 6. Химическая идентификация	24	4	8	12	
	<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>36</b>				
	<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>34</b>	<b>68</b>	<b>78</b>	

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

Таблица 3

**Трудоемкость 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>18</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Модульная единица 1.1 Основные понятия и теоретические представления в химии	10	2	4	4
Модульная единица 1.2. Классификация и номенклатура неорганических веществ	8	-	4	4
<b>Модуль 2.Строение вещества</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
Модульная единица 2.1. Строение атома.	12	2	4	6
Модульная единица 2.2. Молекулы, кристаллы, химическая связь	12	2	4	6
<b>Модуль 3.Учение о химическом процессе</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
Модульная единица 3.1. Элементы химической термодинамики	11	2	4	5
Модульная единица 3.2. Кинетика. Химическое равновесие.	11	2	4	5
<b>Модуль 4.Химические процессы в растворах</b>	<b>42</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>14</b>
Модульная единица 4.1. Основные понятия о растворах. Дисперсные системы. Растворы неэлектролитов и электролитов. Равновесия в растворах	18	4	8	6
Модульная единица 4.2. Окислительно-восстановительные процессы	14	2	8	4
Модульная единица 4.3. Реакции комплексообразования	10	2	4	4
<b>Модуль 5. Свойства неорганических веществ</b>	<b>50</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>22</b>
Модульная единица 5.1. Свойства неметаллов и их соединений	26	6	8	12
Модульная единица 5.2. Свойства металлов и их соединений	24	6	8	10
<b>Модуль 6.Химическая идентификация</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
Модульная единица 6.1. Качественный анализ	12	2	4	6
Модульная единица 6.2. Количественный анализ	12	2	4	6
Подготовка и сдача экзамен	36			
<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 представлений 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. Комплементарность, 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: pH среды, обменные реакции электролитов, произведение растворимости и произведение активности. Гидролиз веществ: определение, степень и константа гидролиза, их связь с pH и константами диссоциации кислоты и основания. Зависимость степени гидролиза солей от температуры и концентрации.

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

Электрoхимические 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 А 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 А 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.

## Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>I.</b>	<b>Модуль 1. Основные понятия химии</b>		<b>экзамен</b>	<b>2</b>
1.	Модульная единица 1.1. Основные понятия и теоретические представления в химии	Лекция № 1. Предмет химии. Основные понятия и теоретические представления в химии	Тестирование. экзамен	2
<b>II.</b>	<b>Модуль 2. Строение вещества</b>		<b>экзамен</b>	<b>4</b>
2	Модульная единица 2.1.Строение атома.	Лекция №2 Строение атома водорода и многоэлектронных атомов. Атомные характеристики	Тестирование экзамен	2
3	Модульная единица 2.2.Молекулы, кристаллы, химическая связь.	Лекция № 3 Строение молекул и кристаллов. Химическая связь. Межмолекулярные взаимодействия.		2
<b>III</b>	<b>Модуль 3.Учение о химическом процессе</b>		<b>экзамен</b>	<b>4</b>
4	Модульная единица 3.1.Элементы химической термодинамики	Лекция № 4 Химическая термодинамика.	Тестирование. экзамен	2
5	Модульная единица 3.2.Кинетика. Химическое равновесие	Лекция № 5 Кинетика. Скорость химических реакций. Равновесие.		2
<b>IV</b>	<b>Модуль 4.Химические процессы в растворах</b>		<b>экзамен</b>	<b>8</b>
6	Модульная единица 4.1. Основные понятия о растворах. Растворы неэлектролитов и электролитов.	Лекция № 6 Основные понятия о растворах. Растворы неэлектролитов и электролитов.	Тестирование. экзамен	2
7	неэлектролитов и электролитов. Равновесия в растворах	Лекция № 7 Равновесия в растворах. Кислотно-основные равновесия, pH . Гидролиз солей. Условия образования осадков.		2
8	Модульная единица 4.2. Окислительно-восстановительные процессы	Лекция № 8 Окислительно-восстановительные процессы		2
9	Модульная единица 4.3. Реакции комплексобразования	Лекция № 9 Комплексные соединения, строение, номенклатура, устойчивость в растворах.		2
<b>V</b>	<b>Модуль 5.Свойства неорганических веществ</b>		<b>экзамен</b>	<b>12</b>
10	Модульная единица	Лекция № 10 Галогены	Тестирование экзамен	2
11	5.1.	Лекция № 11 Кислород, сера.		2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
12	Свойства неметаллов и их соединений  <b>Модульная единица 5.2. Свойства металлов и их соединений</b>	Лекция № 12 Азот, фосфор, мышьяк		2
13		Лекция № 13 Алюминий		2
4		Лекция № 14 Щелочеземельные и щелочные металлы		2
15		Лекция № 15 Общая характеристика d-f-элементов.		2
<b>VI</b>	<b>Модуль 6. Химическая идентификация</b>		<b>экзамен</b>	<b>8</b>
16	Модульная единица 6.1. Качественный анализ	Лекция №16 Понятие о качественном анализе веществ	Тестирование экзамен	2
17		Лекция №17 Понятие о количественном анализе, его виды.		2
	Модульная единица 6.2. Количественный анализ			2
		<b>Всего</b>		<b>34</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</b>	<b>Модуль 1. Основные понятия химии</b>		<b>экзамен</b>	<b>8</b>
1	Модульная единица 1.1	Занятие №1. Стехиометрические законы	решение задач	4
2	Модульная единица 1.2	Занятие № 2. Оксиды, основания, кислоты, соли – название, классификация		4
<b>II</b>	<b>Модуль 2. Строение вещества</b>		<b>экзамен</b>	<b>8</b>
3	Модульная единица 2.1.	Занятие №3. Строение атома.	решение задач	4
4	Модульная единица 2.2.	Занятие №4. Химическая связь		4
<b>III</b>	<b>Модуль 3. Учение о химическом процессе</b>		<b>экзамен</b>	<b>8</b>
5	Модульная единица 3.1.	Занятие №5 Термодинамика. Возможность протекания реакций	Выполнение и защита ЛЗ, решение задач	4
6	Модульная единица 3.2.	Занятие №6. Скорость химических реакций		4
<b>IV</b>	<b>Модуль 4. Химические процессы в растворах</b>		<b>экзамен</b>	<b>20</b>

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
7	Модульная единица 4.1.	<b>Занятие №7</b> Способы выражения концентрации растворов. Растворы электролитов.	Выполнение и защита ЛЗ, решение задач	4
8		<b>Занятие №8</b> Равновесия в растворах, рН. Гидролиз солей		4
9	Модульная единица 4.2.	<b>Занятие №9.</b> Окислительно-восстановительные реакции		4
10		<b>Занятие №10.</b> Коррозия металлов, электролиз.		4
11	Модульная единица 4.3.	<b>Занятие № 11</b> Комплексные соединения		4
<b>V</b>	<b>Модуль 5. Свойства неорганических веществ</b>		<b>экзамен</b>	<b>16</b>
12	<b>Модульная единица 5.1.</b> Свойства неметаллов и их соединений	<b>Занятие №12</b> Водород, галогены, кислород, сера и их соединения	Выполнение и защита ЛЗ, решение задач	4
13		<b>Занятие №13.</b> Азот, фосфор, углерод, кремний и их соединения		4
14	<b>Модульная единица 5.2.</b> Свойства металлов и их соединений	<b>Занятие №14.</b> Щелочные и щелочеземельные металлы, алюминий	Выполнение и защита ЛЗ, решение задач	4
15		<b>Занятие №15.</b> Свойства переходных металлов		4
<b>VI</b>	<b>Модуль 6.Химическая идентификация</b>		<b>экзамен</b>	<b>8</b>
16	<b>Модульная единица 6.1.</b> Качественный анализ	<b>Занятие №16</b> Качественные реакции на катионы металлов и некоторые анионы	Выполнение и защита ЛЗ, решение задач	4
17	<b>Модульная единица 6.2.</b> Количественный анализ	<b>Занятие №17</b> Определение содержания щёлочи в растворе		4
<b>ИТОГО</b>				<b>68</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;

- решение задач и домашних заданий;
- 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>8</b>
1	Модульная единица 1.1	История развития химии	2
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
2	Модульная единица 1.2	Основные химические свойства оксидов, оснований, кислот, солей – повторение школьного курса	4
<b>Модуль 2. Строение вещества</b>			<b>12</b>
3	Модульная единица 2.1.	Изменение радиусов атомов, энергии ионизации и энергии сродства к электрону от положения в Периодической системе.	4
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
4	Модульная единица 2.2.	Структура кристаллов.	4
		Описание химической связи трех и четырехатомных молекул с позиций МВС	
самоподготовка к текущему контролю знаний			2
<b>Модуль 3. Учение о химическом процессе</b>			<b>10</b>
5	Модульная единица 3.1.	Расчет теплового эффекта реакций по закону Гесса.	3
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
6	Модульная единица 3.2.	Скорость химических реакций и зависимость ее от температуры и концентрации веществ. Константа химического равновесия.	3
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
<b>Модуль 4. Химические процессы в растворах</b>			<b>14</b>
7	Модульная единица 4.1.	Способы выражения концентрации растворов.	4
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
8	Модульная единица 4.2.	Уравнения окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса и полуреакций.	2
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
9	Модульная единица 4.3.	Название комплексных соединений. Константы устойчивости комплексных соединений.	2
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
<b>Модуль 5. Свойства неорганических веществ</b>			<b>22</b>
10	Модульная единица 5.1.	Нахождение в природе, способы получения, применение неметаллов и их соединений	12
11	Модульная единица 5.2.	Нахождение в природе, способы получения, применение металлов: железа, платиновых, меди, серебра,	10

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
		золота, свинца, ртути, цинка, кадмия.	
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
<b>Модуль 6. Химическая идентификация</b>			<b>2</b>
12	Модульная единица 6.1	Систематический и дробный анализ. Анализ анионов. Количественная характеристика методик качественного анализа.	4
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
13	Модульная единица 6.2	Методы определения жесткости воды.	4
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
<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;	1-17	1-17	1-13	экзамен
ОК-8 - способностью работать самостоятельно;	1-17	1-17	1-13	экзамен...
ПК-22 - способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.	1-17	1-17	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**

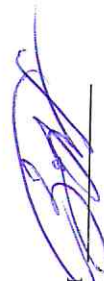
1. Office 2007 Russian OpenLicensePask NoLev
2. ABBYY FineReader 10 Corporate Edition.
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License
4. Acrobat Professional Russian 8.0 Academic Edition Band R 1-9999

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра ХИМИИ\_ Направление подготовки (специальность) \_ 20.03.01 «Техносферная безопасность» Дисциплина «Химия» Количество студентов  
20 Общая трудоемкость дисциплины 21час: лекции 34 час.; лабораторные работы 68 час.; СРС 78 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 II химия элементов	Ступко Т.В.	Метод. Пособие Кр-ск.:КрасГАУ.	2010	Печ		библ	каф	30	ИРБИС 64+

Директор библиотеки



Председатель МК



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);
- решение задач
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам.

**Промежуточный контроль** по результатам прохождения дисциплины «Химия» проходит в форме экзамена. Результат экзамена добавляется к баллам, полученным студентами в период семестровой работы. 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  
Рейтинг студента по дисциплине «Химия» складывается из баллов, представленных в таблице 10.

**Таблица 10**

**Рейтинговая оценка качества выполняемых работ и знаний студентов**

Наименование модулей	Форма работы	баллы	
		min	max
<b>Модуль 1</b> <b>Основные понятия химии</b>	Составление и дополнение конспекта лекций	1	2
	Решение расчетных задач на занятии	2	4
<b>Модуль 2</b> <b>Строение вещества</b>	Составление и дополнение конспекта лекций	1	2
	Работа на практическом занятии	1	2
	тестирование	3	5
<b>Модуль 3</b> <b>Учение о химическом процессе</b>	Составление конспекта лекций	2	4
	Выполнение лабораторных работ	2	2
	Решение расчетных задач	6	9
<b>Модуль 4</b> <b>Химические процессы в растворах</b>	Составление конспекта лекций	1	4
	Выполнение лабораторных работ	2	3
	Решение расчетных задач	5	8
	тестирование	3	5
<b>Модуль 5. Свойства неорганических веществ</b>	Выполнение и защита лабораторных работ	3	4
	Составление конспекта лекций	1	2
	тестирование	6	10
<b>Модуль 6. Химическая идентификация</b>	Выполнение и защита лабораторных работ	4	2
	Решение задач	3	5
	Составление конспекта лекций	2	2
	тестирование	3	5
<b>Экзамен</b>		10	20
<b>Итого</b>		60	100

## **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 Основные понятия химии</b>	Л	Лекции – презентации (PowerPoint). Лекции с элементами беседы. Дистанционный курс на платформе Moodle.	18
	ЛЗ	Лабораторные эксперименты. Решение задач, тестирование, консультации.	
<b>Модуль 2 Строение вещества</b>	Л	Лекции – презентации (PowerPoint). Лекции с элементами беседы. Дистанционный курс на платформе Moodle.	24
	ЛЗ	Тестирование, устные ответы	
<b>Модуль 3 Учение о химическом процессе</b>	Л	Лекции – презентации (PowerPoint). Лекции с элементами беседы. Дистанционный курс на платформе Moodle	22
	ЛЗ	Лабораторные эксперименты. Решение задач, тестирование, консультации.	
<b>Модуль 4 Химические процессы в растворах</b>	Л	Лекции – презентации (PowerPoint). Лекции с элементами беседы. Дистанционный курс на платформе Moodle	42
	ЛЗ	Лабораторные эксперименты. Решение задач, тестирование, консультации.	
<b>Модуль 5. Свойства неорганических веществ</b>	Л	Лекции – презентации (PowerPoint). Лекции с элементами беседы. Дистанционный курс на платформе Moodle	50
	ЛЗ	Лабораторные эксперименты. Решение задач, тестирование,.	
<b>Модуль 6. Химическая идентификация</b>	Л	Лекции – презентации (PowerPoint), Лекции с элементами беседы. Дистанционный курс на платформе Moodle.	24
	ЛЗ	Лабораторные эксперименты. Решение задач, тестирование.	
<b>Экзамен</b>			36
Из них в интерактивной форме			19
<b>Итого</b>			216

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

д.х.н., проф. 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 очного 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 очного отделения, обучающихся по направлению 20.03.01 «Тех-  
носферная безопасность», направленность (профиль) «Безопасность технологи-  
ческих процессов и производств в АПК», составленную Ступко Т.В., к использованию  
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. заверяю

Врио ученого секретаря ИХХТ СО РАН



*Handwritten signature of A.I. Chudina*

Чудина А.И.

*Handwritten signature of Y.N. Zaytseva*

Зайцева Ю.Н.