

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

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор ИПП

Матюшев В.В.

29 марта 2019 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор

Пыжикова Н.И.

29 марта 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химия**

ФГОС ВО

по направлению подготовки: *15.03.02 Технологические машины и оборудование*

направленность (профиль): *Машины и аппараты пищевых производств*

Курс 1

Семестр 1,2

Форма обучения: *очная*

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Красноярск, 2019

Составитель: Стутко Т.В. докт.техн.наук «22» 03 2019 г.

Рецензент: Чудина А.И., канд.хим.наук., с.и.с. лаборатории ХПОС ИХиХТ СО РАН

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 7 «22» 03 2019 г.

Зав. кафедрой: Стутко Т.В. докт.техн.наук «22» 03 2019 г.

### **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института пищевых производств протокол № 7 «27» 03 2019 г.

Председатель методической комиссии: Кох Д.А., к.т.н., доцент «27» 03 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедры по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» Невзоров В.Н., д.с-х., наук, профессор «27» 03 2019 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b>	4
<b>1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ</b>	4
1.1. ВНЕШНИЕ И ВНУТРЕННИЕ ТРЕБОВАНИЯ	4
1.2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ</b>	<b>5</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	10
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ	11
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	11
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b>	<b>13</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	14
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	14
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	14
6.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	15
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b>	<b>17</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>17</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>17</b>
<b>10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>	<b>18</b>
Изменения	19

## Аннотация

Дисциплины «Химия» относится к базовой части блок 1 дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и аппараты пищевых производств»

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных (ОК-7), общепрофессиональных (ОПК-1) и профессиональных (ПК-1, ПК-2) 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.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Программой дисциплины предусмотрены: лекционные 32 часа, лабораторные занятия 66 часов, 82 часа 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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должна формировать следующие компетенции:

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-1 - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;

ПК-1 - способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;

ПК-2 - умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;

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

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

Дисциплина «Химия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Смазочные материалы для пищевого оборудования», «Электротехника и электроника», «Физико-механические свойства сырья и готовых продуктов», «Безопасность жизнедеятельности», «Химия пищевых продуктов», «Механика жидкости и газа», «Концепции современного естествознания».

Особенностью дисциплины является то, что она является единым основанием и основополагающим компонентом системы химических знаний. Он закладывает основы понятийного аппарата, теоретических концепций, номенклатурных правил, необходимых для дальнейшего понимания и успешного освоения дисциплин.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

#### **2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.**

Целью дисциплины «Химия» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области общей и неорганической.

Задачи изучения дисциплины:

- передать студентам знания по теоретическим основам химии;
- сформировать навыки химического мышления у студентов;
- сформировать основные навыки работы в химической лаборатории;
- помочь студентам получить навыки выполнения экспериментальных исследований;



Реализация в дисциплине «Химия» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должна формировать следующие компетенции:

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-1 - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;

ПК-1 - способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;

ПК-2 - умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;

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	№2
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b> в том числе:	<b>2,72</b>	<b>98</b>	<b>50</b>	<b>48</b>
Лекции (Л)		32	16	16
Лабораторные занятия (ЛЗ)		66	34	32
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b> в том числе:	<b>2,28</b>	<b>82</b>	<b>58</b>	<b>24</b>
Самостоятельное изучение тем и разделов		37	30	12
Самоподготовка к текущему контролю знаний		25	18	12
Подготовка к зачёту		10	10	
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>1</b>	<b>36</b>		<b>36</b>
<b>Вид контроля:</b>			зачет	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	
I	<b>Календарный модуль I</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>58</b>	Экзамен в виде устного опроса или тестирования в системе moodle
1	Модуль 1. Основные понятия химии	24	2	8	14	
2	Модуль 2.Строение вещества	24	4	4	16	
3	Модуль 3.Учение о химическом процессе	26	4	8	14	
4	Модуль 4.Химические процессы в растворах	34	6	14	14	
II	<b>Календарный модуль II</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	
5	Модуль 5.Свойства неметаллов и их соединений	32	8	12	12	
6	Модуль 6.Свойства металлов и их соединений	40	8	20	12	
	Подготовка и сдача экзамена	36				
	<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>32</b>	<b>66</b>	<b>82</b>	

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

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины Таблица 3

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Самостоятельная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
<b>Модуль 1. Основные понятия химии</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>14</b>
Модульная единица 1.1 Основные понятия и теоретические представления в химии	13	2	4	7
Модульная единица 1.2. Классификация и номенклатура неорганических веществ	11	-	4	7
<b>Модуль 2.Строение вещества</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>16</b>
Модульная единица 2.1. Строение атома	10	2	2	6
Модульная единица 2.2. Молекулы, кристаллы, химическая связь	14	2	2	10
<b>Модуль 3.Учение о химическом процессе</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>14</b>
Модульная единица 3.1. Элементы химической термодинамики	12	2	4	6
Модульная единица 3.2. Кинетика. Химическое равновесие.	14	2	4	8
<b>Модуль 4.Химические процессы в растворах</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
Модульная единица 4.1. Основные понятия о растворах. Растворы неэлектролитов и электролитов. Равновесия в растворах	18	4	8	6
Модульная единица 4.2. Окислительно-восстановительные процессы	16	2	6	8
<b>Модуль 5.Свойства неметаллов и их соединений</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
Модульная единица 5.1. Свойства неметаллов и их соединений	32	8	12	12
<b>Модуль 6.Свойства металлов и их соединений</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>12</b>
Модульная единица 6.1. Свойства s- и p-элементов I-IV группы и их соединений	18	4	8	6
Модульная единица 6.2. Свойства d-f-элементов и их соединений	22	4	12	6
Подготовка и сдача экзамен	36			
<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>32</b>	<b>66</b>	<b>82</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, Дальтоныды и бертоллиды. Закон сохранения массы. Уравнения химических реакций как отражение закона сохранения массы веществ, химический эквивалент элемента, закон эквивалентов, химические эквиваленты сложных веществ, способы определения атомной и молекулярной массы веществ, расчеты по химическим формулам и уравнениям.

###### 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. Учение 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. Закон действующих масс, уравнение Аррениуса. Понятие об энергии активации.

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.

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.

## Модуль 5. Свойства неметаллов и их соединений.

### 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.

## Модуль 6. Свойства металлов и их соединений.

### Модульная единица 6.1. Свойства s- и p-элементов I- IV группы 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. Аллотермия.



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.

#### **Модульная единица 6.2. Свойства d-f-элементов и их соединений.**

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.

Таблица 4

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>зачет с оценкой</b>	<b>2</b>
1.	Модульная единица 1.1. Основные понятия и теоретические представления в химии	Лекция №1. Предмет химия. Основные понятия и теоретические представления в химии	Тестирование.	2
<b>II.</b>	<b>Модуль 2. Строение вещества</b>		<b>зачет с оценкой</b>	<b>4</b>
2	Модульная единица 2.1. Строение атома.	Лекция №2 Строение атома водорода и многоэлектронных атомов. Атомные характеристики	Тестирование	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>зачет с оценкой</b>	<b>4</b>
4	Модульная единица 3.1. Элементы химической термодинамики	Лекция №4 Химическая термодинамика.	Тестирование.	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>зачет с оценкой</b>	<b>6</b>
6	Модульная единица 4.1. Основные понятия о растворах. Растворы неэлектролитов и электролитов. Равновесия в растворах	Лекция №6 Основные понятия о растворах. Растворы неэлектролитов и электролитов.	Тестирование.	2
7	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

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>V</b>	<b>Модуль 5. Свойства неметаллов и их соединений</b>		<b>экзамен</b>	<b>8</b>
10	Модульная единица 5.1. Свойства неметаллов и их соединений	Лекция № 10 Галогены	Тестирование экзамен	2
11		Лекция № 11 Кислород, сера.		2
12		Лекция № 12 Азот, фосфор, мышьяк		2
13		Лекция № 13 Углерод, кремний		2
<b>VI</b>	<b>Модуль 6. Свойства металлов и их соединений</b>		<b>экзамен</b>	<b>8</b>
14	Модульная единица 6.1. Свойства s- и p-элементов I- IV группы и их соединений.	Лекция № 14 Алюминий	Тестирование экзамен	2
15		Лекция № 15 Щелочеземельные и щелочные металлы		2
16	Модульная единица 6.2. Общая характеристика d-f-элементов.	Лекция № 16 Общая характеристика d-f-элементов.		2
17		Лекция № 17 Триада железа, платиновые металлы. Элементы подгрупп цинка и меди		2
	<b>Всего</b>			<b>34</b>

#### 4.4. Лабораторные занятия

##### Содержание занятий и контрольных мероприятий

Таблица 5

№ 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>зачет с оценкой</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>зачет с оценкой</b>	<b>4</b>
3	Модульная единица 2.1.	Занятие №3. Строение атома. Химическая связь	решение задач	4
	Модульная единица 2.2.			
<b>III</b>	<b>Модуль 3. Учение о химическом процессе</b>		<b>зачет с оценкой</b>	<b>8</b>
4	Модульная единица 3.1.	Занятие №4 Термодинамика	Выполнение и защита ЛЗ, решение задач	4
5	Модульная единица 3.2.	Занятие №5. Скорость химических реакций		4
<b>IV</b>	<b>Модуль 4. Химические процессы в растворах</b>		<b>зачет с оценкой</b>	<b>14</b>
6	Модульная единица 4.1.	Занятие №6 Способы выражения концентрации растворов	Выполнение и защита ЛЗ, решение задач	4
7		Занятие №7 Равновесия в растворах, pH, Гидролиз солей		4
8	Модульная единица 4.2.	Занятие №8. Окислительно-восстановительные реакции		6
<b>V</b>	<b>Модуль 5. Свойства неметаллов и их соединений</b>		<b>экзамен</b>	<b>8</b>
9	Модульная единица 5.1	Занятие №9 Водород Галогены	Выполнение и защита ЛЗ, решение задач	2
10		Занятие №10 Кислород, сера.		2
11		Занятие №11 Азот. Углерод, кремний		4



№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>VI</b>	<b>Модуль 6. Свойства неметаллов и их соединений</b>		<b>экзамен</b>	<b>20</b>
12	Модульная единица б.1	Занятие №12 Алюминий	Выполнение и защита ЛЗ, решение задач	4
13		Занятие №13 Щелочноземельные металлы. Щелочные металлы		4
14	Модульная единица б.2	Занятие №14 Коррозия металлов. Электролиз		4
15		Занятие №15 Свойства Cr, Mn, Fe		4
16		Занятие №16 Качественные реакции на ионы металлов		4
<b>ИТОГО</b>				<b>66</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;
- выполнение типовых расчетов 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>14</b>
1	Модульная единица 1.1	История развития химии самоподготовка к текущему контролю знаний	7
2	Модульная единица 1.2	Основные химические свойства оксидов, оснований, кислот, солей – повторение школьного курса	7
<b>Модуль 2. Строение вещества</b>			<b>16</b>
3	Модульная единица 2.1.	Изменение радиусов атомов, энергии ионизации и энергии сродства к электрону от положения в Периодической системе. самоподготовка к текущему контролю знаний	6
4	Модульная единица 2.2.	Аморфное и кристаллическое состояния веществ. Структура кристаллов. Понятие о кристаллической решетке, классификация кристаллических решеток по типу химической связи. Силы Ван-дер-Ваальса. Самоподготовка к текущему контролю знаний	10
<b>Модуль 3. Учение о химическом процессе</b>			<b>14</b>
5	Модульная единица 3.1.	Расчет теплового эффекта реакций по закону Гесса. самоподготовка к текущему контролю знаний	6



№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
6	Модульная единица 3.2.	Реакции обменные, цепные, параллельные, сопряженные, колебательные. самоподготовка к текущему контролю знаний	8
<b>Модуль 4. Химические процессы в растворах</b>			<b>14</b>
7	Модульная единица 4.1.	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. самоподготовка к текущему контролю знаний	6
8	Модульная единица 4.2.	Уравнения окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса и полуреакций. самоподготовка к текущему контролю знаний	8
<b>Модуль 5. Свойства неметаллов и их соединений</b>			<b>12</b>
10	Модульная единица 5.1.	Водород. Двойственность положения водорода в периодической таблице. Физические свойства. Нахождение в природе. Основные способы получения. Химические свойства водорода и его соединений. Применение галогенов и их соединений. Влияние галогенов и их соединений на организм человека. Техника безопасности работы с ними. Применение элементов подгруппы V A и их соединений. Кремний в природе. Получение кремния, применение. Физические и химические свойства кремния. самоподготовка к текущему контролю знаний	12
<b>Модуль 6. Свойства металлов и их соединений</b>			<b>12</b>
11	Модульная единица 6.1	Германий, олово, свинец и их соединения. Получение, физические и химические свойства, применение. Вопросы экологии элементов IV A и их соединений. Применение элементов III A и их соединений. Алюмотермия. самоподготовка к текущему контролю знаний	6
12	Модульная единица 6.2	Цинк, кадмий, ртуть: нахождение в природе; физические и химические свойства; получение и применение. Cu, Ag и Au. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Получение. самоподготовка к текущему контролю знаний	6
<b>ВСЕГО</b>			<b>82</b>

### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

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

Компетенции	Л	З	СР	Вид контроля
	екции		С	
ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-2	1-17	1-16	1-12	Экзамен в виде устного опроса или тестирования в системе moodle

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Основная и дополнительная литература**

1. Глинка, Н. Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов / Под ред. Л. И. Грмакова. П. Л. Галкина – изд. 29-е, исправленное – М.: Интеграл-Пресс, 2010, 728с.
2. Хомченко Г.П., Цитович И.К. Неорганическая химия: Учебник для сельскохозяйственных вузов. СПб.:000 «ИТК ГРАНИТ» 000ИПК «КОСТА», 2009, 464с.
3. Химия. Учебное пособие / И.И.Голознёва, Е.В.Грачёва О.В.Дёмина. Красноярск: гос. Аграр. Ун-т, 2008, 268с.

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Коровин Н.В. Общая химия: [Учеб. для технических направ. и спец. Вузов]/Н. В. Коровин — 11-е изд. — М.: Высшая школа, 2009. — 557 с.
2. Под ред. Третьякова Ю.Д. Неорганическая химия т.1 «Физико-химические основы неорганической химии» М.: «Академия», 2004, 240 с.
3. Под ред. Третьякова Ю.Д. Неорганическая химия Т.2 «Химия непереходных элементов» М.: «Академия», 2004, 368с.
4. Глинка П.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

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

9. Ступко Т.В. Основы общей и неорганической химии. Курс лекций. Часть I Метод. пособие Кр-ск.: КрасГАУ.2016
10. Ступко Т.В. Основы общей и неорганической химии. Курс лекций. Часть II. Метод. пособие Кр-ск.: КрасГАУ.2016
11. Ступко Т.В. Основы общей и неорганической химии. Часть III. Задания для самостоятельных работ. Метод. пособие Кр-ск.: КрасГАУ.2016
12. Ступко Т.В. «Основы общей и неорганической химии» Электронный курс дисциплины / <http://moodle.kgau.ru/> Красноярск / ФГБОУ ВО Красноярский

## 6.4 Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 15;
2. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
3. Офисный пакет **LibreOffice** 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО;
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800- 191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
5. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»;
6. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО;
7. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества.

## 6.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

1. «Национальная электронная библиотека» Договор № 101/НЭБ/2276 о предоставлении доступа от 06.06.2017 с ФГБ «РГБ» (доступ до 06.06.2022).
2. Электронно-библиотечная система «Агрилиб» Лицензионный договор № ППД 31/17 от 12.05.2017 ФГБОУ ВО «РГАЗУ» (с автоматической пролангацией)
3. Научные журналы Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
4. Библиотека Красноярского ГАУ  
<http://www.kgau.ru/new/biblioteka>
5. Справочная правовая система «Консультант-\*»
6. Электронный каталог научной библиотека КрасГАУ Web ИРБИС. Договор сотрудничества.



**Карта ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**  
**Таблица 9**  
 Дисциплина «Химия». Количество студентов 20. Общая трудоемкость дисциплины 216 часов: лекции 32час.; лабораторные работы 66 час.; СРС 82 час.

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
Л, ЛЗ, СРС	Общая и неорганическая химия	Ахметов Н.С	М.: Высшая школа	2009	печ		библ	-	130	50
Л, ЛЗ, СРС	Общая и неорганическая химия	Угай Я.А.	СПб.:ИТК Гранит,	2004	печ		библ	-	20	80
Л, ЛЗ, СРС	Общая химия	Глинка Н.Л.	М.:Интеграл-пресс,	2002	печ		библ		20	106
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+

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_

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 «Основы общей и неорганической химии» в следующих формах:

- тестирование;
- выполнение и защита лабораторных работ;
- 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 зачета с оценкой за I семестр и экзамена за второй семестр. Результат зачета и экзамена добавляется к баллам, полученным студентами в период семестровой работы. Вопросы к экзамену и другие формы контроля смотрите в ФОС «Химия» для направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

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.

**Рейтинговая оценка качества выполняемых работ и знаний студентов Таблица 10**

Наименование модулей	Форма работы	баллы	
		min	max
Календарный модуль I			
<b>Модуль 1</b> <b>Основные понятия химии</b>	Составление и дополнение конспекта лекций	1	2
	Решение расчетных задач	2	8
	тестирование	3	5
<b>Модуль 2</b> <b>Строение вещества</b>	Составление и дополнение конспекта лекций	3	4
	Работа на занятии	1	4
	тестирование	3	5
<b>Модуль 3</b> <b>Учение о химическом процессе</b>	Составление конспекта лекций	3	4
	Выполнение лабораторных работ	5	6
	Решение расчетных задач	6	9
	тестирование	3	5
<b>Модуль 4</b> <b>Химические процессы в растворах</b>	Составление конспекта лекций	5	6
	Выполнение лабораторных работ	5	9
	Решение расчетных задач	5	8
	тестирование	3	5
<b>Зачет с оценкой</b>		12	20
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>
<b>Модуль 5.</b> <b>Свойства неметаллов и их соединений</b>	Выполнение и защита лабораторных работ	3	12
	Составление конспекта лекций	1	6
	тестирование	6	10
	Решение задач		12
<b>Модуль 6</b> <b>Свойства металлов и их соединений</b>	Выполнение и защита лабораторных работ	4	12
	Решение задач	3	12
	Составление конспекта лекций	2	6
	тестирование	3	10
<b>Экзамен</b>		12	20
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>



## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторно- практические 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 «Основы общей и неорганической химии» рекомендуется разбить на семь 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, которые приведены в приложениях к данному учебному пособию.



### 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 ЛЗ	Лекции – презентации (PowerPoint), видеолекции. Лекции с элементами беседы. Дистанционный курс на платформе Moodle. Лабораторные эксперименты. Решение задач, тестирование, консультации.	24
<b>Модуль 2</b> <b>Строение вещества</b>	Л ЛЗ	Лекции – презентации (PowerPoint), видеолекции. Лекции с элементами беседы. Дистанционный курс на платформе Moodle. Тестирование, устные ответы	24
<b>Модуль 3</b> Учение о химическом процессе	Л ЛЗ	Лекции – презентации (PowerPoint), видеолекции. Лекции с элементами беседы. Дистанционный курс на платформе Moodle Лабораторные эксперименты. Решение задач, тестирование, консультации.	26
<b>Модуль 4</b> <b>Химические процессы в растворах</b>	Л ЛЗ	Лекции – презентации (PowerPoint), видеолекции. Лекции с элементами беседы. Дистанционный курс на платформе Moodle Лабораторные эксперименты. Решение задач, тестирование, консультации.	34
<b>Модуль 5.</b> <b>Свойства неметаллов и их соединений</b>	Л ЛЗ	Лекции – презентации (PowerPoint), Лекции с элементами беседы. Дистанционный курс на платформе Moodle Лабораторные эксперименты. Решение задач, тестирование,.	32
<b>Модуль 6</b> Свойства металлов и их соединений	Л ЛЗ	Лекции – презентации (PowerPoint), Лекции с элементами беседы. Дистанционный курс на платформе Moodle. Лабораторные эксперименты. Решение задач, тестирование.	40
<b>Экзамен</b>			36
Из них в интерактивной форме			40
<b>Итого</b>			216

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2018	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2018-2019 уч. год обновлены литература, программное обеспечение и информационные ресурсы по дисциплине	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2018г.

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)



## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2019	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2019-2020 уч. год обновлены литература, программное обеспечение и информационные ресурсы по дисциплине.	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2019г.

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



\_\_\_\_\_  
(подпись)

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2020	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2020-2021уч. год обновлены литература, программное обеспечение и информационные ресурсы по дисциплине.	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2020г.

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Химия» для направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль: «Машины и аппараты пищевых производств» очной формы обучения составленную докт. техн. наук Ступко Т.В.

Предложенная на рецензию программа составлена в соответствии с ФГОС ВО и предназначена для студентов первого курса очной формы обучения, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль: «Машины и аппараты пищевых производств».

В представленной рабочей программе определены цели и задачи преподавания, предложена структура и подробно изложено содержание дисциплины. Показана трудоемкость образовательных модулей и модульных единиц дисциплины. Раскрыто содержание занятий и контрольных мероприятий.

Программа содержит рекомендации использования учебной и методической литературы. В программе предложен перечень вопросов для самостоятельного изучения. Показана взаимосвязь компетенций будущего специалиста с изучаемым материалом. Представлены методические рекомендации обучающимся по данной дисциплине.

Целевое назначение, актуальность, содержание и уровень изложения позволяют рекомендовать рабочую программу «Химия» для использования как преподавателями в работе, так и студентами, обучающимися по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль: «Машины и аппараты пищевых производств», при изучении дисциплины.

Рецензент

Чудина А.И., канд.хим.наук,

с.н.с. лаборатории ХПОС ИХХТ СО РАН

Подпись к.х.н. Чудиной А.И. заверяю  
ври ученого секретаря ИХХТ СО РАН



Зайцева Юлия Николаевна