

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан энергетического факультета  
С.А. Иванова  
« 06 » марта 2017 г.



Кафедра «Математические и естественнонаучные дисциплины»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.Б.23 «ХИМИЯ»**

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Электрооборудование и электротехнологии**

Уровень высшего образования – бакалавриат (академический)

Квалификация - бакалавр

Форма обучения - очная

Челябинск  
2017

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия**, профиль **Электрооборудование и электротехнологии**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – кандидат технических наук, доцент Хохлов А.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Математические и естественнонаучные дисциплины»

« 03 » \_\_\_\_ 03 \_\_\_\_ 2017 г. (протокол № 8 ).

Зав. кафедрой «Математические и естественнонаучные дисциплины», доктор технических наук, профессор

Е.М. Басарыгина

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией энергетического факультета

« 06 » \_\_\_\_ 03 \_\_\_\_ 2017 г. (протокол № 6 ).

Председатель методической комиссии энергетического факультета, кандидат технических наук, доцент

В.А. Захаров

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	10
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	12
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	13
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
12.	Инновационные формы образовательных технологий	14
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
	Лист регистрации изменений	24

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской, проектной, производственно-технологической, организационно-управленческой деятельности.

**Цель дисциплины** – сформировать у студентов систему фундаментальных знаний по химии, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

### **Задачи дисциплины:**

- изучить основные химические явления, овладеть фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной химии;
- сформировать основы научного мировоззрения и современного химического мышления; ознакомиться с научной аппаратурой и методами химического исследования, приобрести навыки проведения химического эксперимента;
- научиться выделять химическое содержание в профессиональных задачах будущей деятельности;
- овладеть методами решения профессиональных задач.

## 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 способность к использованию основных законов естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать: основные законы химии, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач - (Б1.Б.23-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать основные химические законы и понятия в профессиональной деятельности и для решения инженерных задач - (Б1.Б.23-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками описания основных химических законов, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач - (Б1.Б.23-Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия» относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б.23) основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль - Электрооборудование и электротехнологии

**Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Формируемые компетенции				
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
Предшествующие дисциплины в учебном плане отсутствуют, поскольку дисциплина изучается в 1 семестре						
Последующие дисциплины						
1.	Физика	ОПК-2	ОПК-2	-	ОПК-2	-
2.	Теплотехника	-	ОПК-2	ОПК-2	-	ОПК-2

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 академических часов. (далее часов). Дисциплина изучается в 1 семестре.

#### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>32</b>
В том числе:	
Лекции	16
Практические занятия (ПЗ)	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	16
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>76</b>
<b>Контроль</b>	<b>-</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>

#### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	В том числе				контроль
			Контактная работа			СР	
			лекции	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Основы строения вещества							
1.1.	Введение. Основные законы химии.	5	1	2	-	2	x
1.2.	Химия и периодическая система элементов. Строение атомов.	9	3	2	-	4	x

	Химическая связь.						
Раздел 2. Взаимодействия веществ							
2.1.	Химическая термодинамика. Основные законы термодинамики. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	16	2	2	-	12	x
Раздел 3 Растворы.							
3.1.	Химические системы: растворы, дисперсные системы. Основы химического анализа водных растворов.	22	2	3	-	17	x
Раздел 4. Электрохимические процессы.							
4.1.	Электрохимические системы: кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства вещества. Гальванические элементы. Химические источники тока. Электролиз соединений. Коррозия металлов и защита от коррозии.	26	4	4	-	18	x
4.2.	Реакционная способность веществ. Химические свойства металлов.	14	2	2	-	10	x
Раздел 5. Элементы органической химии							
5.1.	Элементы органической химии, полимеры, олигомеры.	16	1	2	-	13	x
<b>Итого</b>		<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>76</b>	

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание дисциплины

###### Введение

Химия как часть естествознания. Предмет химии. Вещество. Виды химических реакций. Связь химии с другими науками. Значение химии в формировании мышления, в изучении природы и развитии техники. Химия и проблемы экологии.

###### Основы строения вещества

Электронное строение атома и систематика химических элементов. Квантово-механическая модель атома. Принцип Паули и правило Хунда. Строение многоэлектронных атомов. Периодическая система Д.И. Менделеева и изменение свойств элементов и их соединений. Окислительно-восстановительные свойства элементов. Химическая связь. Основные типы и характеристики связи. Ковалентная и ионная связи. Метод валентных

связей. Гибридизация. Понятие о методе молекулярных орбиталей. Строение и свойства простейших молекул. Типы взаимодействия молекул. Комплексные соединения. Основные виды взаимодействия молекул. Силы межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Комплексные соединения. Комплексы, комплексообразователи, лиганды, заряд и координационное число комплексов. Типы комплексных соединений. Понятие о теориях комплексных соединений. Химия вещества в конденсированном состоянии. Агрегатное состояние вещества. Химическое строение твердого тела. Аморфное состояние вещества. Кристаллы. Кристаллические решетки. Химическая связь в твердых телах. Металлическая связь и металлы. Химическая связь в полупроводниках и диэлектриках. Реальные кристаллы. Простое вещество. Изомерия и аллотропия.

### **Взаимодействия веществ**

Элементы химической термодинамики. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Термохимические законы и уравнения. Энтальпия образования химических соединений. Стандартное состояние. Энтропия и ее изменение при химических процессах. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца и их изменения при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Условия химического равновесия. Обратимые и необратимые реакции. Химический потенциал. Активность и коэффициент активности.

Химическое и фазовое равновесия. Закон действия масс. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Фазовое равновесие. Правило фаз. Распределение веществ в гетерогенных системах. Поверхностные явления. Сорбция. Адсорбционное равновесие. Гетерогенные дисперсные системы.

Химическая кинетика. Скорость гомогенных химических реакций. Основное химическое уравнение. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Энергия активации. Гомогенный катализ. Цепные реакции. Физические методы ускорения химических реакций. Колебательные реакции. Скорость гетерогенных химических реакций. Гетерогенный катализ.

### **Растворы.**

Определение и классификация растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. Водные растворы электролитов. Ассоциированные и неассоциированные электролиты. Свойства растворов ассоциированных электролитов. Активность. Особенности воды как растворителя. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах. Диссоциация комплексных соединений. Теория кислот и оснований. Константы кислотности и основности.

Коллоидные системы. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация коллоидных систем. Золи и гели. Мицеллы и их строение. Получение коллоидных растворов. Устойчивость коллоидных систем, оптические и электрические свойства. Методы получения и разрушения коллоидных систем. Коллоиды в природных системах. Растворы полимеров.

### **Электрохимические процессы.**

Окислительно-восстановительные процессы. Определение и классификация электрохимических процессов. Законы Фарадея. Термодинамика электродных процессов. Понятие об электродных потенциалах. Гальванические элементы. ЭДС и ее измерение. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Ионселективные электроды и сенсоры. Мембраны и мембранный потенциал. Кинетика электродных процессов. Электрохимическая и концентрационная поляризация. Электролиз. Последовательность электродных процессов. Выход по току. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами.

Коррозия и защита металлов и сплавов. Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия под действием блуждающих токов. Методы защиты от

коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.

Электрохимические системы. Химические источники тока. Электрохимические энергоустановки. Электрохимические преобразователи, конденсаторы. Электрохимическая обработка металлов. Электрохимические покрытия.

#### **Реакционная способность веществ. Химические свойства металлов.**

Вещество и его чистота. Аналитический сигнал и его виды. Химическая идентификация. Кислотно-основное и окислительно-восстановительное титрование. Гравиметрический и колориметрический анализ. Электрохимические методы анализа.

#### **Элементы органической химии.**

Органические полимерные материалы. Методы получения полимеров, полимеризация, поликонденсация. Строение и свойства полимеров. Применение полимеров.

### **4.2. Содержание лекций**

№ п/п	Наименование и содержание лекции	Кол-во часов
1	Введение. Основные понятия и законы химии Предмет химии. Значение химии в научно-техническом прогрессе Основные понятия и законы химии. Химия и периодическая система элементов. Строение атомов Современные представления о строении атомов элемента, основанные на некоторых положениях квантовой механики: двойственная корпускулярно-волновая природа электрона, принцип неопределенности, квантовые числа. Принцип Паули. Правила и порядок заполнения атомных орбиталей, правило Клечковского, Хунда, запрет Паули многоэлектронных атомов. Взаимосвязь расположения электронов в атомах с их химическими свойствами.	1
2	Периодический закон в свете строения атомов, периодическая система элементов. Некоторые характеристики атомов элементов: радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, энергия сродства к электрону электроотрицательность. Химическая связь Нормальное и возбужденное состояние атомов. Основные типы и характеристики химической связи: метод валентных связей, понятие о методе молекулярных орбиталей. Связь ковалентная, донорно-акцепторная, ионная, металлическая, водородная. Зависимость свойств веществ от типа химической связи.	2
3	Химическая термодинамика. Основные понятия и законы. Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы. Тепловой эффект реакции. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Стандартная энтропия. Факторы (энтропийный и энтальпийный), определяющие возможность или невозможность самопроизвольного протекания процессов. Изобарно-изотермический потенциал. Направленность химических процессов. Энергия Гельмгольца (изохорно-изотермический потенциал).	2
4	Химическая кинетика. Химическое равновесие Гомогенные и гетерогенные химические процессы. Скорость и механизм реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действующих масс, константа скорости, кинетические уравнения, порядок реакции. Энергия активации, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Катализ. Смещение химического	1



	равновесия. Принцип Ле-Шателье.	
5	Дисперсные системы. Растворы Классификация дисперсных систем. Грубодисперсные системы, их свойства и использование в сельском хозяйстве. Коллоидные растворы, особенности строения, свойства. Растворы, как гомогенные системы. Способы выражения концентрации растворов. Теория разбавленных растворов, неэлектролитов. Осмос. Осмотическое давление. Давление насыщенного пара. Температура кипения и замерзания (кристаллизация) растворов. Законы Вант-Гоффа и Рауля для неэлектролитов и электролитов, использование их для изготовления охлаждающих и антиобледенительных смазок и жидкостей. Антифризы. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Изотонический коэффициент. Закон разбавления Оствальда. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз. Его значение при использовании удобрений и эксплуатации сельскохозяйственной техники.	2
6	Электрохимические системы. Окислительно-восстановительные процессы: определение, термодинамика, направленность, возможность протекания в заданном направлении. Электродный потенциал на границе гетерогенной системы металл-электролит. Стандартный электродный потенциал, ряд напряжений металлов, его значение. Гальванические элементы. Принцип работы. Химические источники тока. «Сухие» элементы, аккумуляторы, топливные элементы.	2
7	Коррозия металлов. Защита от коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия. Причины и механизм электрохимической коррозии. Ущерб, причиняемый коррозией. Коррозия с кислородной и водородной деполяризацией. Методы защиты от коррозии. Лакокрасочные и металлические покрытия, протекторная защита, электрозащита. Ингибиторы коррозии.	2
8	Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Последовательность разряда частиц на электродах при электролизе в зависимости от величины электродного потенциала. Поляризация при электролизе. Перенапряжение.	2
9	Элементы органической химии. Полимеры и олигомеры. Полимерные материалы. Методы получения, отдельные представители: пластмассы, волокна, каучуки. Зависимость свойств отдельных материалов от структуры макромолекул. Использование полимерных материалов в машиностроении при эксплуатации и ремонте оборудования. Герметики, компаунды, клеи, электроизоляционные материалы.	2
<b>Итого</b>		<b>16</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
1.	Классы неорганических соединений	1
2.	Определение эквивалента металла.	2
3.	Строение атома и периодическая система элементов. Химическая связь.	2
4.	Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Химическое равновесие	2

5.	Растворы электролитов и неэлектролитов. Приготовление электролитов и антифризов. Гидролиз удобрений	2
6.	Окислительно-восстановительные реакции.	2
7.	Гальванические элементы. Электролиз водных растворов солей.	2
8.	Коррозия металлов. Защита от коррозии.	2
9	Полимеры и олигомеры. Составление реакций полимеризации и поликонденсации	2
<b>Итого</b>		<b>16</b>

#### 4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	-
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	52
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	24
Подготовка к экзамену	-
<b>Итого</b>	<b>76</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов
1	Основные законы химии: сохранения материи и энергии, постоянства состава, кратных отношений, Авогадро.	4
2	Выполнение упражнений по составлению электронных формул элементов.	6
3	Периодический закон Д.И. Менделеева, периодическая система элементов.	8
4	Решение расчетных задач на определение энтальпии, энтропии, энергии Гиббса.	8
5	Решение задач на определение скорости химических реакций в зависимости от концентрации и температуры. Равновесие. Влияние давления, концентрации и температуры на смещение хим. равновесия.	8
6	Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярность). Решение задач на расчет концентраций растворов.	16

7	Составление схем гальванического элемента, расчет Э.Д.С.	10
8	Изучение химических свойств металлов. Составление химических уравнений.	8
9	Составление реакций полимеризации и поликонденсации. Использование полимерных материалов в технике. Состав лаков.	8
<b>Итого</b>		<b>76</b>

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

Химия. Классы неорганических соединений [Электронный ресурс] : метод. пособие / сост.: А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 21 с. : ил., табл. — 0,3 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/6.pdf>

Хохлов, А. В. Химия. Химическая кинетика и химическое равновесие [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 62 с. : ил., табл. — 0,3 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/5.pdf>.

Хохлов, А. В. Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 131 с. : табл. — С прил. — 0,9 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/3.pdf>.

Хохлов, А. В. Химия. Химическая термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 30 с. : табл. — Библиогр.: с. 29 — 0,3 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/4.pdf>.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

## 7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### Основная литература

- 1.1. Общая химия [Электронный ресурс]: (основные понятия, примеры и задачи) для вечернего факультета / Т.В. Жукова. Москва: МИФИ, 2008.- 141 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231495>.
- 1.2. Химия [Электронный ресурс]. Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2011.- 106 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230483>.
- 1.3. Шимкович Е. Д. Химия [Электронный ресурс]. 1, Общая химия / Е.Д. Шимкович. Казань: Издательство Казанского университета, 2014.- 65 с.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276360>.

### Дополнительная литература

- 1.1. Глинка Н. Л. Общая химия [Текст]: Учебное пособие для вузов / Под ред. А.И.Ермакова. М.: Интеграл-Пресс, 2002.- 728с.
- 1.2. Коровин Н. В. Общая химия [Текст]: Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2003.- 557с.
- 1.3. Кульман А. Г. Общая химия [Текст]: Учебник. М.: Колос, 1979.- 528с.

### Периодические издания:

«Приборы и техника эксперимента», «Достижения науки и техники в АПК», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Сибирский вестник сельскохозяйственной науки», «Сельскохозяйственные машины и технологии», «Российская сельскохозяйственная наука», «Светотехника», «Энергоназор».

### 8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

- 1.1. Ковалева, О. М. Химия. Коррозия металлов. Защита от коррозии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ковалева О. М., Хохлов А. В. — Челябинск: Б.и., 2013. — 85 с. — С прил. — 0,8МВ — Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/1.pdf>

---

- 1.2. Химия. Классы неорганических соединений [Электронный ресурс] : метод. пособие / сост.: А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА. — Челябинск: ЧГАА, 2015. — 21 с. : ил., табл. — 0,3 МВ. — Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/6.pdf>

---

- 1.3. Хохлов, А. В. Химия. Химическая кинетика и химическое равновесие [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА. — Челябинск: ЧГАА, 2015. — 62 с. : ил., табл. — 0,3 МВ. — Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/5.pdf>.

---

- 1.4. Хохлов, А. В. Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА. — Челябинск: ЧГАА, 2015. — 131 с. : табл. — С прил. — 0,9 МВ. — Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/3.pdf>.

---

- 1.5. Хохлов, А. В. Химия. Химическая термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА. — Челябинск: ЧГАА, 2015. — 30 с. : табл. — Библиогр.: с. 29 — 0,3 МВ. — Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/4.pdf>.

---

1.6. Химия. Гидролиз [Электронный ресурс] : метод. пособие / сост.: А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 24 с. : табл. — С прил. — 0,3 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/2.pdf>.

1.7. Окислительно-восстановительные реакции [Электронный ресурс] : методическое пособие / сост.: А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 36 с. : табл. — С прил. — Библиогр.: с. 30 (4 назв.) .— 0,4 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/7.pdf>.

1.8. Методические указания к лабораторной работе по теме "Электролиз водных растворов солей" [Электронный ресурс] / сост.: А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 13 с. : табл. — С прил. — 0,2 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/8.pdf>

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем,**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов**

1. Лаборатория № 308э, оснащённая оборудованием для выполнения лабораторных работ
2. Лаборатория № 309аэ, оснащённая оборудованием для выполнения лабораторных работ

### **Перечень основного учебно-лабораторного оборудования**

1. выпрямитель
2. весы аналитические
3. муфельная печь
4. весы технические
5. сушильный шкаф
6. термостат
7. дистиллятор
8. микрокалькулятор программируемый
9. секундомер
10. рН – метр-милливольтметр рН – 300;
11. иономер-универсальный ЭВ-74
12. стенд «Бытовые химические источники тока»
13. установка для определения объема водорода
14. установка для проведения работ по электрохимии
15. калориметр
16. обучающие и контролирующие компьютерные программы
17. Микроскопы.
18. Комплекты плакатов по основным разделам химии.

## 12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия Формы работы	Лекции	ЛЗ
Анализ конкретных ситуаций	+	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине **Б1.Б.23 «Химия»**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль **Электрооборудование и электротехнологии**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - бакалавр

Форма обучения – **очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП.....	17
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	17
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	18
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций .....	19
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	19
4.1.1.	Отчет по лабораторной работе.....	19
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации .....	20
4.2.1..	Зачет.....	20..



## 1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 способность к использованию основных законов естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать: основные законы химии, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач - (Б1.Б.23-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать основные химические законы и понятия в профессиональной деятельности и для решения инженерных задач - (Б1.Б.23-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками описания основных химических законов, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач - (Б1.Б.23-Н.1)

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.Б.23-3.1	Обучающийся не знает основные химические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач	Обучающийся слабо знает основные химические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные химические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные химические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач
Б1.Б.23-У.1	Обучающийся не умеет использовать	Обучающийся слабо умеет использовать	Обучающийся умеет использовать	Обучающийся умеет использовать

	основные химические законы и понятия для решения профессиональных задач	основные химические законы и понятия для решения профессиональных задач	основные химические законы и понятия для решения профессиональных задач с незначительными затруднениями	основные химические законы и понятия для решения профессиональных задач
Б1.Б.23-Н.1	Обучающийся не владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся слабо владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся свободно владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

### 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

Химия. Классы неорганических соединений [Электронный ресурс] : метод. пособие / сост.: А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 21 с. : ил., табл. — 0,3 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/6.pdf>

Хохлов, А. В. Химия. Химическая кинетика и химическое равновесие [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 62 с. : ил., табл. — 0,3 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/5.pdf>.

Хохлов, А. В. Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 131 с. : табл. — С прил. — 0,9 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/3.pdf>.

Хохлов, А. В. Химия. Химическая термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 30 с. : табл. — Библиогр.: с. 29 — 0,3 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/4.pdf>.

Химия. Гидролиз [Электронный ресурс] : метод. пособие / сост.: А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 24 с. : табл. — С прил. — 0,3 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/2.pdf>.

Окислительно-восстановительные реакции [Электронный ресурс] : методическое пособие / сост.: А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 36 с. : табл. — С прил. — Библиогр.: с. 30 (4 назв.) .— 0,4 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/7.pdf>.

Данные методические материалы используются при анализе конкретных ситуаций (см. п.12 РПД)

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Химия», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

###### **4.1.1. Отчет по лабораторной работе**

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать химические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать задачи.
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания химических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания химических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений;

	- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании химических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать химические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании химических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.


### **Вопросы к зачету**

1. Основные законы химии.
2. Эквивалент элементов. Закон эквивалентов.
3. Эквиваленты простых и сложных веществ.

4. Современная теория строения атома.
5. Порядок составления электронных формул. Примеры.
6. Распределение электронов по энергетическим ячейкам.
7. Энергия ионизации и электроотрицательность. Изменение их в периодической системе Д. И. Менделеева.
8. Скорость химических реакций. Закон действующих масс.
9. Зависимость скорости реакции от температуры.
10. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле–Шателье.
11. 1–закон термодинамики. Энтальпия. Термохимические уравнения. Закон Гесса.
12. 2–закон термодинамики. Энергия Гиббса. Направление протекания процессов.
13. Характеристика полярной и неполярной ковалентной связи. Привести примеры.
14. Донорно-акцепторная связь. Примеры.
15. Водородная связь. Примеры.
16. Ионная связь. Примеры.
17. Способы выражения концентрации растворов.
18. Растворы неэлектролитов. Диффузия. Осмос. Закон Вант–Гоффа.
19. Давление пара над растворами. Закон Рауля (1).
20. Изменение температуры кипения и замерзания растворов. Закон Рауля (2).
21. Растворы электролитов. Изотонический коэффициент.
22. Теория электролитической диссоциации.
23. Ступенчатая диссоциация кислот, оснований и солей.
24. Степень диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации.
25. Ионное произведение воды. РН среды. Индикаторы.
26. Возможные случаи гидролиза солей. Примеры.
27. Окислительно-восстановительные реакции. Примеры.
28. Амфотерность.
29. Окислительно-восстановительные свойства элементов и их положение в системе Д.И. Менделеева. Основные окислители и восстановители.
30. Электродный потенциал. Водородный электрод.
31. Нормальные электродные потенциалы. Ряд напряжений металлов.
32. Гальванический элемент. Примеры.
33. Топливные элементы.
34. ЭДС гальванического элемента. Формула Нернста.
35. Электролиз растворов и расплавов. Закон Фарадея.
36. Процессы, протекающие при электролизе с растворимым анодом. Области применения электролиза.
37. Аккумуляторы. Типы аккумуляторов.
38. Процессы, протекающие при разрядке и зарядке свинцового аккумулятора.
39. Общие химические свойства металлов.
40. Взаимодействие металлов с кислотами.
41. Азотная кислота. Особенности взаимодействия с металлами.
42. Методы получения металлов из руд. Примеры современных способов получения металлов.
43. Комплексные соединения. Примеры. Внешняя и внутренняя сферы. Комплексообразователь. Заряд комплексного иона. Координационное число. Лиганды.
44. Полимеры. Физико - механические свойства полимеров. Три состояния: стеклообразное, высокоэластичное, вязко–текучее.
45. Полимеры. Природные и синтетические полимеры. Состав полимеров. Звено. Цепь. Степень полимеризации. Примеры.
46. Пластмассы. Состав, получение, свойства и применение. Примеры.
47. Полимеры. Способы получения полимеров.
48. Виды каучуков. Примеры, свойства, применение.
49. Полиэтилен. Полихлорвинил. Получение, свойства и применение.
50. Политетрафторэтилен. Получение, свойства и применение.

51. Синтетические волокна, классификация, общие свойства, получение, применение.
52. Коррозия металлов. Механизм коррозионных процессов. Примеры.
53. Атмосферная коррозия.
54. Методы защиты металлов от коррозии.
55. Коррозионные процессы, протекающие при нарушении металлических покрытий.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изм.	Номера листов (разделов)			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения изменения
	замененных	новых	анну- лированных					
1	п. 5-10 РПД п. 3 ФОС	-	п. 5-10 РПД п. 3 ФОС	Актуализация учебно-методического обеспечения		Захаров В.А.	01.04.2018	01.04.2018