

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000009621



Исполнитель  
Проректор по образовательной  
деятельности и молодежной политике  
С. Л. Воробьева

20 24

Кафедра агрохимии и агропочвоведения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Химия

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов

Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ № 813 от 23.08.2017 г.)

Разработчики:

Аристова Г. Н., старший преподаватель

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2024 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для освоения программ дисциплин профессионального цикла подготовки бакалавров агроинженерного профиля. Дисциплина базируется на знаниях школьного курса общеобразовательной средней школы по химии, математике, физике.

Задачи дисциплины:

- получение углубленных знаний о строении и свойствах неорганических веществ;;
- изучение теоретических основ и общих закономерностей протекания химических реакций;;
- получение представлений об основах электрохимии: химических источниках электрической энергии, электролизе, коррозии металлов и их защите;;
- овладение методами химической идентификации веществ;;
- заложение основ знаний об экологических проблемах общества..

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Химия» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 2 семестре.

Освоение дисциплины «Химия» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Химия;  
Физика;  
Математика.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, информационно-коммуникационные технологии, необходимые для решения типовых задач в области агроинженерии. Специальные программы и базы данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства

Студент должен уметь:

Решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

Студент должен владеть навыками:

Основными законами математических и естественных наук, информационно-коммуникационными технологиями для решения стандартных задач в агроинженерии. Специальными программами и базами данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства

**- ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства

Студент должен уметь:

Проводить экспериментальные исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства.

Студент должен владеть навыками:

Классическими и современными методами исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
Лекционные занятия	30	30
Лабораторные занятия	30	30
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>21</b>	<b>21</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
Экзамен	27	27
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Второй семестр, Всего</b>	<b>81</b>	<b>30</b>		<b>30</b>	<b>21</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Строение атома и Периодическая система</b>	<b>20</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>4</b>
Тема 1	Строение атома	3	2			1
Тема 2	Периодическая система	5	2		2	1
Тема 3	Классы неорганических веществ	2			2	
Тема 4	Химическая связь	5	2		2	1
Тема 5	Теория гибридизации	5	2		2	1
<b>Раздел 2</b>	<b>Энергетика и кинетика химических реакций</b>	<b>12</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>4</b>
Тема 6	Основы термодинамики	2	1			1
Тема 7	Второй закон термодинамики.	4	1		2	1
Тема 8	Химическая кинетика	5	2		2	1
Тема 9	Рубежный тестовый контроль	1				1
<b>Раздел 3</b>	<b>Растворы</b>	<b>28</b>	<b>8</b>		<b>12</b>	<b>8</b>

Тема 10	Растворы неэлектролитов	5	2		2	1
Тема 11	Способы выражения концентрации растворов	3			2	1
Тема 12	Растворы электролитов	3	2			1
Тема 13	Теория диссоциации	4	1		2	1
Тема 14	Гидролиз солей	4	1		2	1
Тема 15	Окислительно-восстановительные процессы	4	1		2	1
Тема 16	Окислительно-восстановительные процессы	4	1		2	1
Тема 17	Рубежный тестовый контроль	1				1
<b>Раздел 4</b>	<b>Электрохимические процессы</b>	<b>21</b>	<b>10</b>		<b>6</b>	<b>5</b>
Тема 18	Электродные потенциалы металлов. Гальванические элементы	5	2		2	1
Тема 19	Химия металлов	5	2		2	1
Тема 20	Коррозия металлов	5	2		2	1
Тема 21	Химические источники электрического тока	3	2			1
Тема 22	Электролиз	3	2			1

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Вводная лекция. Квантово химическая модель строения атома. Дуализм электрона. Строение ядра. изотопы..Квантовые числа., физический смысл и взаимосвязь. Правила заполнения орбиталей многоэлектронного атома: правила паули, Гунда, Клечковского.
Тема 2	Формулировка периодического закона. Его физический смысл. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодические свойства элементов. Физический смысл номера элемента, номера периода, номера группы. Закономерности изменения свойств атомов элементов в группах и периодах. Переходные металлы.
Тема 3	Оксиды, гидроксиды, соли. Способы получения, химические свойства.
Тема 4	Типы химической связи. Механизмы образования ковалентной связи. Виды ковалентной связи по способам перекрывания. Особенности сигма и пи связей. Полярность ковалентной связи. Количественная характеристика полярности ковалентной связи. Направленность, насыщенность ковалентной связи.
Тема 5	Понятие гибридизации. Алгоритм определения типагибридизации центрального атома молекулы. Построение геометрической структуры молекулы.
Тема 6	Первый закон термодинамики. Понятие энтальпии. Следствие из первого закона термодинамики. Эндо- и экзотермические реакции. Расчет теплового эффекта реакции.
Тема 7	Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса. Понятие энтропии химической реакции. Термодинамические критерии возможности протекания химических реакций.
Тема 8	Скорость химической реакции. Закон действующих масс гомогенных и гетерогенных химических реакций. Химическое равновесие. Вывод константы равновесия. Закон Вант Гоффа. Энергия активации. Катализатор. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье
Тема 9	Рубежный тестовый контроль по темам разделов 1 и 2

Тема 10	Растворы. Общие свойства растворов неэлектролитов. Первый и второй законы Рауля. Осмос. Осмотическое давление. Давление насыщенного пара, температура кипения и замерзания.
Тема 11	Способы выражения концентрации растворов. Алгоритм перевода концентраций.
Тема 12	Растворы электролитов. Кислотно-основные реакции в растворах.
Тема 13	Теория диссоциации С.Аррениуса. Равновесие в растворах электролитов. Вывод константы равновесия и константы диссоциации. Диссоциация кислот, оснований и солей разных видов. Диссоциация сильных и слабых электролитов. Диссоциация воды, рН, рОН.
Тема 14	Гидролиз солей разных видов. Факторы, влияющие на гидролиз. Обратимый и необратимый гидролиз. Полный гидролиз.
Тема 15	Окислители и восстановители, процессы окисления и восстановления. Алгоритм написания окислительно-восстановительных реакций в растворах.
Тема 16	Подбор коэффициентов окислительно-восстановительных реакций. Влияние рН среды.
Тема 17	Рубежный тестовый контроль по темам раздела 3
Тема 18	Электродные потенциалы металлов. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Их устройство и принципы работы.
Тема 19	Химия металлов. Способы получения металлов. Идентификация катионов металлов: Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup> , Zn <sup>2+</sup> , Cu <sup>2+</sup>
Тема 20	Коррозия металлов. Понятие ингибиторов коррозии. Механизм действия ингибиторов коррозии. Защита металлов от коррозии: химические, физические и электрохимические
Тема 21	Аккумуляторы, сухие элементы, топливные элементы, резервные элементы. Свинцовый аккумулятор. Принципы действия.
Тема 22	Электролиз с растворимыми и нерастворимыми анодами. Совместный электролиз. Законы Фарадея.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Федорченко, В. И. Общая и неорганическая химия : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 240100.62 Химическая технология, 260100.62 Продукты питания из растительного сырья, 260200.62 Продукты питания животного происхождения, 260800.62 Технология продукции и организации общественного питания, 151000.62 Технологические машины и оборудование, 051000.62 Профессиональное обучение (по отраслям) / В. И. Федорченко, А. Д. Брыткова ; ФГБОУ ВПО Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2012. - on-line. - Систем. требования: наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/202370/info>

2. Химия : задания для контрольной работы студентов агроинженерных специальностей / сост.: Г. Н. Аристова, В. В. Сентемов. - Ижевск : [б. и.], 2007. - 47 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19821>

3. Химия : тестовые задания для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Агроинженерия», «Теплоэнергетика и теплотехника» (уровень бакалавриата) / сост.: Г. Н. Аристова, В. В. Сентемов. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2017. - 27 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19863>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Второй семестр (21 ч.)**

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (11 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (3 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Собеседование (подготовка) (7 ч.)

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

### 7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## 8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

### 8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ОПК-1 ОПК-5	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Раздел 1: Строение атома и Периодическая система.
ОПК-1 ОПК-5	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Раздел 2: Энергетика и кинетика химических реакций.
ОПК-1 ОПК-5	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Раздел 3: Растворы.
ОПК-1 ОПК-5	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Раздел 4: Электрохимические процессы.

### 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Строение атома и Периодическая система

ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. Классы неорганических соединений
2. Количественная характеристика металлических свойств атомов



3. Полярность ковалентной связи и электроотрицательность элементов
4. Закономерности изменения окислительно-восстановительных свойств в Периодической таблице
5. Особенности сигма и пи связей
6. Количественная характеристика полярности ковалентной связи

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. По электронной формуле определить название элемента периодической таблицы
2. Написать электронную формулу элемента и определить его степень окисления
3. Определить тип гибридизации центрального атома молекулы
4. Написать реакции, характерные для основных, кислотных и амфотерных оксидов
5. Структура Периодической таблицы
6. Определить полярность и насыщенность ковалентной связи

#### Раздел 2: Энергетика и кинетика химических реакций

ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. Расчет скорости прямой и обратной реакций.
2. Влияние температуры, концентрации исходных веществ и продуктов реакции, давления и катализатора на химическое равновесие.
3. Расчет начальных и равновесных концентраций на основании константы равновесия.
4. Расчет термодинамических параметров реакции
5. Расчет энтропии образования, энтальпии образования, энергии Гиббса образования неорганических веществ
6. Критерии протекания химических реакций
7. Закон Гесса. Следствие закона Гесса

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Первый закон термодинамики. Тепловой эффект реакции
2. Второй закон термодинамики. Понятие энтропии.
3. Энергия Гиббса. Энтропийный и энтальпийный факторы.
4. Закон действующих масс. Уравнение скорости реакции.
5. Химическое равновесие. Вывод константы равновесия
6. Закон Вант Гоффа. Температурный коэффициент реакции.
7. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия

#### Раздел 3: Растворы

ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. Расчет осмотического давления раствора, зная его концентрацию
2. Расчет температуры замерзания раствора известной концентрации
3. Расчет давления насыщенного пара раствора известной концентрации
4. Способы выражения концентрации. Алгоритм перевода концентраций
5. Расчет концентрации раствора с заданной температурой замерзания
6. Закон Вант Гоффа в сельском хозяйстве
7. Тепловой эффект сольватации и гидратации

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Растворы. Отличие растворов от химических соединений и смесей.

2. Растворы электролитов и неэлектролитов
3. Осмос. Понятие осмотического давления
4. Закон Вант Гоффа
5. Насыщенный пар. Давление насыщенного пара в зависимости от атмосферного давления.
6. Первый закон Рауля
7. Температура замерзания растворов неэлектролитов. Второй закон Рауля
8. Эбулиоскопическая и криоскопическая постоянные. Их физический смысл
9. Гидратация и сольватация.

#### Раздел 4: Электрохимические процессы

ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. Расчет электродных потенциалов металлов для произвольных условий
2. Процессы протекающие при зарядке свинцового электрода
3. Топливные элементы
4. Получение электролитической меди
5. Никелирование
6. Хромирование
7. Электрохимическая коррозия металлов. Подтвердить на примерах

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Электродные потенциалы реакции. Факторы, влияющие на величину электродных потенциалов.
2. Водородный электрод. Ряд напряжений металлов
3. Уравнение Нернста
4. Гальванические элементы. Медно-цинковый гальванический элемент.
5. Концентрационные гальванические элементы
6. Свинцовый аккумулятор, его устройство
7. Электролиз растворов электролитов
8. Законы Фарадея
9. Коррозия металлов
10. Способы защиты от коррозии металлов

#### 8.4. Вопросы промежуточной аттестации

##### Второй семестр (Экзамен, ОПК-1, ОПК-5)

1. Строение атома. Работы Резерфорда. Модель атома по Резерфорду. Ее достоинства и недостатки, основные элементарные частицы атома. Изотопы.
2. Модель атома по Бору. Постулаты Бора. Нормальное и возбужденное состояния атома. Дуализм природы электрона. Понятие об орбитали. Виды симметрии орбиталей: s-, p-, d-, f-орбитали.
3. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное, спиновое. Их физический смысл и взаимосвязь.
4. 4. Электронная структура многоэлектронных атомов. Принцип Паули, правило Хунда, принцип минимального запаса энергии – правило Клечковского.
5. Структура периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева. s-, p-, d-, f – элементы, их место в периодической системе.
6. Валентные электроны атомов элементов: s-, p-, d-, f – семейства. Валентности атомов в нормальном и возбужденном состоянии. Пояснить на примерах. Степень окисления.

7. 7. Периодичность свойств химических элементов: атомные радиусы, потенциал ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность атомов.
8. Ковалентная связь, ее образование и определение на примере молекулы водорода. График зависимости полной энергии системы от расстояния между ядрами атомов водорода.
9. Обменный механизм образования ковалентной связи, пояснить на примере. Свойство насыщенности ковалентной связи по обменному механизму.
10. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи, пояснить на примере иона аммония.
11. Типы ковалентной связи по способу перекрывания орбиталей: сигма- и пи-связи, их особенности. Пояснить на примере.
12. Основные параметры ковалентной связи: энергия связи, длина связи, кратность связи.
13. Пространственная конфигурация молекул. Теория гибридизации атомных орбиталей:  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ ,  $sp^3d$ ,  $sp^3d^2$  – гибридизация.
14. Направленность ковалентных связей в молекулах воды и аммиака.
15. Полярность химической связи. Дипольный момент.
16. Классификация химических веществ: оксиды, гидроксиды, соли.
17. Оксиды, классификация, химические свойства. Способы получения.
18. Первый закон термодинамики. Энтальпия.
19. Тепловой эффект химической реакции, термохимические уравнения, их особенности. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Стандартная теплота образования.
20. Второй закон термодинамики. Энтропия и свободная энергия Гиббса, их изменение в самопроизвольных процессах. Критерии протекания химических реакций.
21. Скорость химической реакции в гомогенной системе. Закон действующих масс (ЗДМ), константа скорости реакции, ее физический смысл.
22. Факторы, влияющие на скорость гомогенной реакции: температура, правило Вант - Гоффа, его математическое выражение. Активные молекулы, энергия активации.
23. Скорость химических реакций в гетерогенных системах, факторы, влияющие на скорость.
24. Химическое равновесие, константа равновесия, ее вывод на примере синтеза аммиака, ее физический смысл.
25. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Пояснить на примерах.
26. Растворы. Растворы неэлектролитов. Осмос. Осмотическое давление растворов неэлектролитов. Закон Вант-Гоффа, его использование в сельском хозяйстве.
27. Насыщенный пар. Давление насыщенного пара над растворами неэлектролитов. Первый закон Рауля.
28. Повышение температуры кипения растворов неэлектролитов. Второй закон Рауля.
29. Понижение температуры замерзания растворов неэлектролитов. Второй закон Рауля.
30. Отклонение растворов кислот, оснований и солей от законов Вант-Гоффа и Рауля. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа.
31. Тепловой эффект растворения. Гидратация и сольватация.
32. Растворы электролитов. Механизм электролитической диссоциации.
33. Теория электролитической диссоциации. Основные положения.
34. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации.
35. Кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Диссоциация кислот. Общие свойства кислот. Пояснить на примерах, составить уравнения реакций.
36. Основания с точки зрения теории электролитической диссоциации. Диссоциация оснований. Общие свойства оснований. Пояснить на примерах, составить уравнения реакций.
37. Соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Диссоциация солей. Классификация солей. Пояснить на примерах, составить уравнения реакций, характеризующие свойства средних солей.

38. Ионные реакции обмена в растворах электролитов. Условия их протекания. Привести примеры.
39. Слабые электролиты. Диссоциация слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
40. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
41. Гидролиз солей. Случаи гидролиза солей. Привести примеры.
42. Степень гидролиза. Факторы, влияющие на гидролиз.
43. Окислительно-восстановительные реакции: окисление, восстановление, окислитель, восстановитель, подбор коэффициентов методом электронного баланса.
44. Зависимость окислительно-восстановительных свойств элементов от строения их атомов. Важнейшие восстановители и окислители. Их применение.
45. Типы окислительно-восстановительных реакций. Привести примеры. Расчет ЭДС.
46. Особенности взаимодействия металлов с кислотами окислителями.
47. Электродный потенциал металла, факторы, влияющие на величину электродного потенциала.
48. Водородный электрод. Стандартный электродный потенциал металла. Ряд напряжений металлов.
49. Расчет электродных потенциалов металлов для произвольных условий. Уравнение Нернста.
50. Гальванические элементы. Медно-цинковый ГЭ. Расчет ЭДС.
51. Концентрационные гальванические элементы.
52. Свинцовый аккумулятор, его устройства, процессы, протекающие при зарядке и работе, его достоинства и недостатки.
53. Сухие элементы. Марганцово-цинковый гальванический элемент.
54. Топливные элементы. Водородно-кислородный топливный элемент. Процессы, протекающие при работе.
55. Электролиз. Электролиз расплавов электролитов.
56. Электролиз растворов электролитов (инертные электроды).
57. Электролиз растворов электролитов с растворимым анодом, получение электролитической меди, никелирование, хромирование.
58. Законы электролиза. Закон Фарадея.
  
58. Коррозия металлов, ее виды. Основные причины.
59. Химическая коррозия металлов. Пояснить на примерах.
60. Электрохимическая коррозия металлов, подтвердить примерами в кислой среде и во влажном воздухе.
61. Основные способы защиты металлов от коррозии.
62. Анодные и катодные покрытия металлов.
63. Протекторная защита металлов от коррозии.
64. Общие свойства металлов. Металлическая связь. Получение металлов: пирометаллургия, гидрометаллургия, электрохимические методы выделения металлов из руд.
65. Химия металлов: щелочные металлы – 1А группа.
66. Химия металлов: щелочные металлы – 1А группа.
67. Щелочноземельные металлы – 2А группа.
68. Вода. Жесткость воды и ее устранение.
69. Металлы подгруппы алюминия – 3А группы.
70. Алюминий. Химические свойства, амфотерность гидроксида алюминия.
71. Хром.
72. Марганец.
73. Металлы семейства железа.

74. Металлы 1В-группы /медь, серебро, золото/.
75. Металлы 2В-группы /цинк, кадмий, ртуть/.
76. Свинец.

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

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончанию изучения каждой темы.

### **9. Перечень учебной литературы**

1. Князев, Д. А. Неорганическая химия : учебник / Д. А. Князев, С. Н. Смарицын. - Москва : Высшая школа, 1990. - 430 с.
2. Сентемов, В. В. Основы химических знаний : учебное пособие / В. В. Сентемов, Г. Н. Аристова, Е. А. Чикунова. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 84 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12771&id=13952>
3. Коровин, Н. В. Общая химия : учеб. для вузов / Н. В. Коровин. - изд. 6-е, испр. - Москва : Высшая школа, 2005. - 557 с.
4. Глинка, Н. Л. Общая химия : [учеб. пособие] / Н. Л. Глинка ; под ред. А. И. Ермакова. - Изд. 30-е, испр. - Москва : ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 2005. - 727 с.
5. Химия : задания для контрольной работы студентов агроинженерных специальностей / сост.: Г. Н. Аристова, В. В. Сентемов. - Ижевск : [б. и.], 2007. - 47 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19821>
6. Химия : тестовые задания для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Агроинженерия», «Теплоэнергетика и теплотехника» (уровень бакалавриата) / сост.: Г. Н. Аристова, В. В. Сентемов. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2017. - 27 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19863>

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
2. <http://portal.udsau.ru> - Интернет-портал Удмуртского ГАУ
3. <http://ebs.rgazu.ru> - ЭБС AgriLib
4. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

### **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> </ul>

	<p>- решить заданные домашние задания;</p> <p>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</p> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p>

По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.

При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:



- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
  - по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, мебель (столы, стулья), переносной компьютер, проектор, экран
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.