

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

Рег. № 000008201



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

20 24

Кафедра агрохимии и агропочвоведения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Неорганическая и аналитическая химия

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.04 Технология продукции и организация
общественного питания

Профиль подготовки: Технология продукции и организация ресторанного дела
Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по
направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация
общественного питания (приказ № 1047 от 17.08.2020 г.)

Разработчики:

Канунникова О. М., доктор физико-математических наук,

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

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины -

Целями освоения дисциплины (модуля) «Неорганическая химия» - развитие химического и экологического мышления студентов, формирование естественнонаучных представлений о веществах и химических процессах в природе и пищевой промышленности.

Задачи дисциплины:

- • изучить основы химии как общеобразовательной дисциплины;
- • привить студентам знания по теоретическим основам химии и свойствам важнейших биогенных химических элементов и образуемых ими простых и сложных неорганических веществ;
- • научить студентов предсказывать возможность и направление протекания химических реакций;
- • устанавливать взаимосвязи между строением вещества и его химическими свойствами;
- • пользоваться современной химической терминологией;
- • выработать умения пользоваться простейшим лабораторным оборудованием, химической посудой и измерительными приборами;
- • привить навыки расчетов с использованием основных понятий и законов стехиометрии, закона действующих масс, понятий водородный и гидроксильный показатели и расчетов, необходимых для приготовления растворов заданного состава;
- • ознакомить студентов с особенностями химических свойств важнейших макро- и микроэлементов, их соединений, использование неорганических соединений в пищевой промышленности;
- • создать у студентов прочные знания по дисциплине (модулю) «Неорганическая химия», необходимых для успешного освоения последующих химических, общебиологических и специальных дисциплин и для ориентировки в свойствах неорганических соединений;
- • освоить общие приемы овладения новыми знаниями (умение работать с учебной, научной и справочной литературой; развитие творческого и теоретического мышления; представление об экспериментальных исследованиях и способах обработки полученных результатов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

Освоение дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Биологическая химия;
Основы кулинарного мастерства;
Органическая химия;
Физическая и коллоидная химия;
Безопасность жизнедеятельности.

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:

- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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

Студент должен знать:

Знает методы сбора и обработки информации в соответствии с поставленной задачей

Студент должен уметь:

Умеет анализировать и систематизировать данные для принятия решений в различных сферах деятельности

Студент должен владеть навыками:

Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы

Рассматривает возможные варианты решения поставленной задачи, критически оценивая их достоинства и недостатки

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

| Вид учебной работы | Всего часов | Первый семестр |
|--|-------------|----------------|
| Контактная работа (всего) | 60 | 60 |
| Практические занятия | 14 | 14 |
| Лекционные занятия | 26 | 26 |
| Лабораторные занятия | 20 | 20 |
| Самостоятельная работа (всего) | 21 | 21 |
| Виды промежуточной аттестации | 27 | 27 |
| Зачет с оценкой | 27 | 27 |
| Общая трудоемкость часы | 108 | 108 |
| Общая трудоемкость зачетные единицы | 3 | 3 |

Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

| Вид учебной работы | Всего часов | Первый семестр |
|--|-------------|----------------|
| Контактная работа (всего) | 10 | 10 |
| Практические занятия | 2 | 2 |
| Лекционные занятия | 4 | 4 |
| Лабораторные занятия | 4 | 4 |
| Самостоятельная работа (всего) | 94 | 94 |
| Виды промежуточной аттестации | 4 | 4 |
| Зачет с оценкой | 4 | 4 |
| Общая трудоемкость часы | 108 | 108 |
| Общая трудоемкость зачетные единицы | 3 | 3 |

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

| Номер темы/раздела | Наименование темы/раздела | Всего часов | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа |
|--------------------|---------------------------|-------------|--------|----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|-----------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Первый семестр, Всего | 81 | 26 | 14 | 20 | 21 |
| Раздел 1 | Строение «вещества» | 16 | 8 | 4 | | 4 |
| Тема 1 | Строение атома. Свойства атомов и их соединений | 10 | 6 | 2 | | 2 |
| Тема 2 | Химическая связь | 6 | 2 | 2 | | 2 |
| Раздел 2 | Комплексные соединения | 8 | 2 | | 4 | 2 |
| Тема 3 | Комплексные соединения | 8 | 2 | | 4 | 2 |
| Раздел 3 | Основные закономерности химических реакций | 14 | 4 | 2 | 4 | 4 |
| Тема 4 | Энергетика химических реакций | 6 | 2 | 2 | | 2 |
| Тема 5 | Химическая кинетика и химическое равновесие | 8 | 2 | | 4 | 2 |
| Раздел 4 | Растворы электролитов | 43 | 12 | 8 | 12 | 11 |
| Тема 6 | Теория электролитической диссоциации | 5 | 2 | 2 | | 1 |
| Тема 7 | Диссоциация воды. pH, pOH | 4 | 2 | | | 2 |
| Тема 8 | Равновесие в растворах электролитов | 9 | 2 | 2 | 4 | 1 |
| Тема 9 | Гидролиз солей | 10 | 2 | 2 | 4 | 2 |
| Тема 10 | Растворимость труднорастворимых соединений. ПР. | 3 | 2 | | | 1 |
| Тема 11 | Окислительно-восстановительные реакции | 12 | 2 | 2 | 4 | 4 |

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

Содержание дисциплины (очное обучение)

| Номер темы | Содержание темы |
|------------|--|
| Тема 1 | Атом. Элементарные частицы: электроны, протоны, нейтроны. Ядро атома. Квантовая механика. Дуализм атома. Принцип неопределенности. Волновая функция. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное, спиновое. Модель многоэлектронного атома. Атомная орбиталь. Энергетический уровень. Энергетический подуровень, s-, p-, d-, f-подуровни. Правила заполнения многоэлектронного атома электронами: принцип минимальной энергии, принцип Паули, правило Клечковского, правило Гунда. Последовательность заполнения электронами многоэлектронного атома. Электронная формула атома, ее графическое изображение. Основное и возбужденное состояния атома. Проскок электрона. Окислительно-восстановительные свойства атомов. Степень окисления. Возможность возбуждения. Периодический закон. Структура периодической системы, изменение свойств атомов элемента по периодам и группам: радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону, электро-отрицательность, окислительно-восстановительные свойства. Положение s-, p-, d-, f-элементов в периодической системе. |
| Тема 2 | Химическая связь: ковалентная, ионная, механическая. Сигма-, пи-, дельта-связь. Свойства ковалентной связи. Характерные особенности ковалентной связи. Механизмы образования ковалентной связи: обменный, донорно-акцепторный. Механизмы образования и свойства ионной и металлической связи. Межмолекулярное взаимодействие: ориентационное, индукционное, дисперсионное. |
| Тема 3 | Комплексообразование. Водородная связь. Комплексные соединения. Строение и свойства. Константа неустойчивости. |
| Тема 4 | Тепловой эффект. Энтальпия. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Свободная энергия Гиббса. Энтропия. Возможность протекания реакций. |

| | |
|---------|---|
| Тема 5 | Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Катализ. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия. Факторы, влияющие на смещение. Принцип Ле-Шателье. |
| Тема 6 | Растворы. Неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Гидротация. Гидраты, кристаллогидраты. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. |
| Тема 7 | Диссоциация воды. Ионное произведение воды. рН. рОН. |
| Тема 8 | Смещение равновесий в растворах электролитов. Направление реакций в растворах электролитов. |
| Тема 9 | Гидролиз солей. |
| Тема 10 | Труднорастворимые соединения. Таблица растворимости. Произведение растворимости |
| Тема 11 | Реакции окисления и восстановления. Степень окисления. Уравнивание окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. |

Тематическое планирование (заочное обучение)

| Номер темы/раздела | Наименование темы/раздела | Всего часов | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа |
|--------------------|---|-------------|----------|----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | | | |
| | Всего | 104 | 4 | 2 | 4 | 94 |
| Раздел 1 | Строение «вещества» | 18 | 2 | | | 16 |
| Тема 1 | Строение атома. Свойства атомов и их соединений | 10 | 2 | | | 8 |
| Тема 2 | Химическая связь | 8 | | | | 8 |
| Раздел 2 | Комплексные соединения | 8 | | | | 8 |
| Тема 3 | Комплексные соединения | 8 | | | | 8 |
| Раздел 3 | Основные закономерности химических реакций | 18 | | | | 18 |
| Тема 4 | Энергетика химических реакций | 8 | | | | 8 |
| Тема 5 | Химическая кинетика и химическое равновесие | 10 | | | | 10 |
| Раздел 4 | Растворы электролитов | 60 | 2 | 2 | 4 | 52 |
| Тема 6 | Теория электролитической диссоциации | 10 | | | | 10 |
| Тема 7 | Диссоциация воды. рН, рОН | 10 | 2 | | | 8 |
| Тема 8 | Равновесие в растворах электролитов | 10 | | | | 10 |
| Тема 9 | Гидролиз солей | 10 | | | 2 | 8 |
| Тема 10 | Растворимость труднорастворимых соединений. ПР. | 10 | | | 2 | 8 |
| Тема 11 | Окислительно-восстановительные реакции | 10 | | 2 | | 8 |

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

Содержание дисциплины (заочное обучение)

| Номер темы | Содержание темы |
|------------|--|
| Тема 1 | Атом. Элементарные частицы: электроны, протоны, нейтроны. Ядро атома. Квантовая механика. Дуализм атома. Принцип неопределенности. Волновая функция. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное, спиновое. Модель многоэлектронного атома. Атомная орбиталь. Энергетический уровень. Энергетический подуровень, s-, p-, d-, f-подуровни. Правила заполнения многоэлектронного атома электронами: принцип минимальной энергии, принцип Паули, правило Клечковского, правило Гунда. Последовательность заполнения электронами многоэлектронного атома. Электронная формула атома, ее графическое изображение. Основное и возбужденное состояния атома. Проскок электрона. Окислительно-восстановительные свойства атомов. Степень окисления. Возможность возбуждения. Периодический закон. Структура периодической системы, изменение свойств атомов элемента по периодам и группам: радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону, электро-отрицательность, окислительно-восстановительные свойства. Положение s-, p-, d-, f-элементов в периодической системе. |
| Тема 2 | Химическая связь: ковалентная, ионная, механическая. Сигма-, пи-, дельта-связь. Свойства ковалентной связи. Характерные особенности ковалентной связи. Механизмы образования ковалентной связи: обменный, донорно-акцепторный. Механизмы образования и свойства ионной и металлической связи. Межмолекулярное взаимодействие: ориентационное, индукционное, дисперсионное. |
| Тема 3 | Комплексообразование. Водородная связь. Комплексные соединения. Строение и свойства. Константа неустойчивости. |
| Тема 4 | Тепловой эффект. Энтальпия. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Свободная энергия Гиббса. Энтропия. Возможность протекания реакций. |
| Тема 5 | Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Катализ. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия. Факторы, влияющие на смещение. Принцип Ле-Шателье. |
| Тема 6 | Растворы. Неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Гидротация. Гидраты, кристаллогидраты. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. |
| Тема 7 | Диссоциация воды. Ионное произведение воды. pH. pOH. |
| Тема 8 | Смещение равновесий в растворах электролитов. Направление реакций в растворах электролитов. |
| Тема 9 | Гидролиз солей. |
| Тема 10 | Труднорастворимые соединения. Таблица растворимости. Произведение растворимости |
| Тема 11 | Реакции окисления и восстановления. Степень окисления. Уравнивание окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. |

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

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Сентемов В. В., Чикунова Е. А., Аристова Г. Н. Алгоритмы решения химических задач [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов бакалавриата, обучающихся по направлениям подготовки «Агрономия», «Агрохимия и почвоведение», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», «Технология продукции и организация общественного питания», - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2017. - 155 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=20897>

2. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для выполнения самостоятельных работ студентами агроинженерного факультета, обучающихся по направлению подготовки "Технология продукции и организация общественного питания" (квалификация - бакалавр), сост. Сентемов В. В. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 84 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12771&id=13950>

3. Сентемов В. В., Чикунова Е. А. Окислительно-восстановительные реакции [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов бакалавриата обучающихся по направлению подготовки Лесное дело, - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 84 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12771&id=13281>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Первый семестр (21 ч.)

Вид СРС: Собеседование (подготовка) (5 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.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (2 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: Работа с рекомендуемой литературы (14 ч.)

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

Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)

Всего часов самостоятельной работы (94 ч.)

Вид СРС: Собеседование (подготовка) (6 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.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (4 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: Работа с рекомендуемой литературы (84 ч.)

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

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 |
| УК-1 | 1 курс, Первый семестр | Зачет с оценкой | Раздел 1: Строение «вещества». |
| УК-1 | 1 курс, Первый семестр | Зачет с оценкой | Раздел 2: Комплексные соединения. |
| УК-1 | 1 курс, Первый семестр | Зачет с оценкой | Раздел 3: Основные закономерности химических реакций. |
| УК-1 | 1 курс, Первый семестр | Зачет с оценкой | Раздел 4: Растворы электролитов. |

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Базовый уровень:

Пороговый уровень:

Уровень ниже порогового:

| 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

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Строение «вещества»

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Современные представления о строении атома
2. Взаимосвязь положения элемента в Периодической таблице и строение атома
3. Простые и сложные вещества. Примеры
4. Классы неорганических веществ
5. Химическая связь
6. Взаимосвязь физических свойств и характера химической связи
7. Квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел
8. Правила заполнения электронных орбиталей

Раздел 2: Комплексные соединения

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Строение комплексных соединений
2. Номенклатура комплексных соединений
3. Характер связи в комплексных соединениях
4. Константа нестойкости комплексных соединений
5. Типы комплексных соединений

Раздел 3: Основные закономерности химических реакций

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Химическое равновесие. Константа равновесия
2. Принцип Ле Шателье
3. Закон действующих масс
4. Тепловой эффект реакции
5. Определение энтальпии и энергии Гиббса.

Раздел 4: Растворы электролитов

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Теория диссоциации
2. Гидролиз солей
3. Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса.
4. Диссоциация многокислотных оснований
5. Диссоциация многоосновных кислот
6. Диссоциация воды. pH, pOH.
7. Способы выражения концентраций

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Первый семестр (Зачет с оценкой, УК-1)

1. Химическая кинетика. Скорость химической реакции и методы её регулирования. Закон действующих масс, его математическое выражение. Физический смысл константы скорости реакции.
2. Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от изменения давления и температуры. Правило Вант - Гоффа. Температурный коэффициент реакции. Как изменится скорость при изменении давления в три раза: $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$?
3. Химическое равновесие. Константа равновесия, её вывод (для реакций: $2\text{C} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}$; $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$). Смещение химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение. Принцип Ле Шателье.
4. Растворы. Растворы электролитов, электролитическая диссоциация, её основные положения. Степень диссоциации, факторы, влияющие на степень диссоциации. Ряды сильных и слабых электролитов. Диссоциация: H_2SO_4 , H_2S , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$.

5. 5. Растворы слабых электролитов. Их диссоциация. Вывод K_d слабого электролита (HCN , NH_4OH). Закон разбавления Оствальда, его математическое выражение. Роль растворов в пищевой промышленности.
6. 6. Ряд слабых электролитов. Константа диссоциации, её вывод и физический смысл. Закон разбавления Оствальда, его математическое выражение.
7. 7. Теория сильных электролитов, её основные положения. Кажущаяся и истинная степень диссоциации сильных электролитов. Ионные равновесия и их смещение (на примере диссоциации: $\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$; Как сместить равновесие в сторону: а) прямой, б) обратной реакции?).
8. 8. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень диссоциации, факторы, влияющие на величину α . Ряд сильных и слабых электролитов, их диссоциация (на примере соединений H_2SO_4 , H_3PO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$).
9. 9. Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Степень и константа гидролиза соли. Вывод K_h (KCN , NH_4Cl). Ступенчатый гидролиз соли. Необратимый гидролиз соли. Конечные продукты гидролиза соли. Роль гидролиза в пищевой промышленности.
10. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления, её определение по положению элемента в периодической системе и по молекулярной формуле. Подбор коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления.
11. Окислительно-восстановительные свойства веществ, их зависимость от среды раствора и степени окисления элементов, образующих вещества. Количественная характеристика окислительно-восстановительной способности веществ. Возможность протекания ОВР.
12. Квантово-механическая теория строения атома. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел (главное, орбитальное, магнитное, спиновое). Понятие об энергетических уровнях, подуровнях, атомных орбиталях. Модель многоэлектронного атома. Правила заполнения электронами многоэлектронного атома.
13. Квантово - механическая теория строения атома. Модель многоэлектронного атома, правила её заполнения. Электронные формулы s-, p-, d- элементов и их свойства. Явление проскока электрона.
14. Понятие о s-, p-, d- элементах. Их положение в периодической системе и изменение свойств в периодах и группах периодической системы (Mg , S , Fe). Валентные электроны в атомах s-, p-, d- элементов и их возможные степени окисления в основном и возбужденном состояниях.
15. Ковалентная связь. Механизмы её образования: обменный и донорно-акцепторный. Объяснение ковалентной связи и методом ВС и МО.
16. Ковалентная связь. Механизмы её образования. Количественная характеристика образования ковалентной связи. Образование σ -, π -, δ - связи, их энергия и свойства.
17. Ковалентная связь, её характерные особенности. Направленность ковалентной связи. Теория гибридизации. Гибридные состояния и геометрия ковалентных частиц (SCl_4 , $[\text{SO}_4]^-$).
18. Ковалентная связь, её характерные особенности. Насыщаемость и поляризуемость ковалентной связи. Насыщенные и ненасыщенные частицы, их свойства. Полярные и неполярные молекулы, Электрический момент диполя ковалентной связи и ковалентной молекулы (CO_2 , H_2O).
19. 19. Водородная связь. Механизмы её образования. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Свойства водородной связи. Роль водородной связи в пищевой промышленности.
20. 20. Комплексные соединения, механизм их образования. Состав и свойства ионных комплексных соединений. Константа нестойкости; её вывод. Роль комплексных соединений в пищевой промышленности.
21. 21. Комплексные соединения, их состав. Комплексные соединения: катионные и анионные, их первичная и вторичная диссоциация. Константа нестойкости; её вывод. Роль комплексных соединений в пищевой промышленности.

22. Азот: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов азота, солей азотистой и азотной кислот. Свойства HNO_3 , её взаимодействие с активными и малоактивными металлами. Обнаружение иона NO_2^- . Применение соединений азота в пищевой промышленности.
23. Магний: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей и комплексных соединений Mg . Открытие иона Mg^{2+} . Применение соединений магния в пищевой промышленности.
24. Кальций: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей. Качественная реакция на ион Ca^{2+} . Применение соединений кальция в пищевой промышленности.
25. Углерод: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов азота, солей угольной кислоты. Открытие иона CO_3^{2-} . Применение соединений углерода в пищевой промышленности.
26. Сера: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов азота, солей сернистой и серной кислот. Взаимодействие разбавленной и концентрированной H_2SO_4 с активными и малоактивными металлами. Обнаружение иона S^{2-} . Применение соединений серы.
27. Фосфор: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей ортофосфорной кислоты. Открытие иона PO_4^{3-} . Применение соединений фосфора.
28. Кремний: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей кислот кремния. Открытие иона SiO_3^{2-} . Роль соединений кремния.
29. Хлор: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей хлора. Качественная реакция на ион Cl^- . Применение соединений хлора.
30. Алюминий: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей и комплексных соединений алюминия. Обнаружение иона Al^{3+} . Роль соединений алюминия.
31. Кобальт: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей и комплексных соединений. Открытие иона Co^{2+} . Применение соединений кобальта.
32. Железо: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей и комплексных соединений. Открытие ионов Fe^{2+} , Fe^{3+} . Применение соединений железа.
33. Марганец: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей и комплексных соединений марганца. Открытие иона Mn^{2+} . Применение соединений марганца.
34. Медь: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей и комплексных соединений. Открытие ионов Cu^{2+} . Применение соединений меди.
35. Цинк: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей и комплексных соединений цинка. Взаимодействие цинка с разбавленной и концентрированной HNO_3 . Открытие иона Zn^{2+} . Применение соединений цинка.
36. Водород, натрий, калий: строение атома. Нахождение в природе. Получения и свойства простых веществ, оксидов, гидроксидов и солей натрия и калия. Обнаружение ионов H^+ , Na^+ , K^+ . Применение соединений водорода, натрия и калия.
37. Энергетика химических реакций. Понятие об энтальпии, энтропии, энергии Гиббса. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Термохимические расчеты. Возможность протекания химической реакции.

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

9. Перечень учебной литературы

1. Сентемов В. В., Аристова Г. Н., Чикунова Е. А. Основы химических знаний [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 84 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12771&id=13952>
2. Сентемов В. В., Чикунова Е. А. Окислительно-восстановительные реакции [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов бакалавриата обучающихся по направлению подготовки Лесное дело, - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 84 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12771&id=13281>
3. Сентемов В. В., Чикунова Е. А., Аристова Г. Н. Алгоритмы решения химических задач [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов бакалавриата, обучающихся по направлениям подготовки «Агрономия», «Агрохимия и почвоведение», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», «Технология продукции и организация общественного питания», - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2017. - 155 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=20897>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
2. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека E-library
3. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»

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 | 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>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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.).</p> <p>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> |
| <p>Лабораторные занятия</p> | <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"> - 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. <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"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <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> <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.</p> <p>При подготовке к занятиям 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"> - 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) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся 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.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

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, переносной компьютер, доска
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, грифельная доска, столы
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 и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, специально оборудованная химическая лаборатория
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.