

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

Рег. № 000011443



Кафедра агрохимии, почвоведения и химии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Химия

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Технологии беспилотных систем и искусственного интеллекта в АПК

Очная

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

Разработчики:

Руденок В. А., кандидат химических наук, доцент, и.о. зав.кафедрой

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 28.03.2025 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 1 семестре.

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

Материаловедение и технология конструкционных материалов;

Топливо и смазочные материалы;

Инженерная экология.

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:

фундаментальные разделы общей химии, в т.ч. химические системы, химическую термо-динамику и кинетику, реакционную способность веществ, химическую идентификацию, процессы коррозии и методы борьбы с ними.

Студент должен уметь:

использовать знания в области химии для освоения теоретических основ и практики при решении инженерных задач в сфере АПК

Студент должен владеть навыками:

выполнения основных химических лабораторных операций для экспериментального исследования химических явлений.

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

| Вид учебной работы                    | Всего часов | Первый семестр |
|---------------------------------------|-------------|----------------|
| <b>Контактная работа (всего)</b>      | <b>58</b>   | <b>58</b>      |
| Лабораторные занятия                  | 32          | 32             |
| Лекционные занятия                    | 26          | 26             |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b> | <b>23</b>   | <b>23</b>      |
| <b>Виды промежуточной аттестации</b>  | <b>27</b>   | <b>27</b>      |
| Экзамен                               | 27          | 27             |

|                                     |     |     |
|-------------------------------------|-----|-----|
| 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 |
|--------------------|------------------------------------------------|-------------|-----------|----------------------|---------------------|------------------------|
|                    | <b>Первый семестр, Всего</b>                   | <b>81</b>   | <b>26</b> |                      | <b>32</b>           | <b>23</b>              |
| <b>Раздел 1</b>    | <b>Строение атома и Периодическая система</b>  | <b>18</b>   | <b>4</b>  |                      | <b>8</b>            | <b>6</b>               |
| Тема 1             | Строение атома                                 | 4           | 2         |                      |                     | 2                      |
| Тема 2             | Строение атома                                 | 2           |           |                      | 2                   |                        |
| Тема 3             | Классы неорганических веществ                  | 6           |           |                      | 4                   | 2                      |
| Тема 4             | Химическая связь                               | 2           | 2         |                      |                     |                        |
| Тема 5             | Теория гибридизации                            | 4           |           |                      | 2                   | 2                      |
| <b>Раздел 2</b>    | <b>Энергетика и кинетик химических реакций</b> | <b>18</b>   | <b>4</b>  |                      | <b>8</b>            | <b>6</b>               |
| Тема 6             | Основы термодинамики                           | 6           | 2         |                      | 2                   | 2                      |
| Тема 7             | Основы термодинамики                           | 3           |           |                      | 2                   | 1                      |
| Тема 8             | Химическая кинетика                            | 6           | 2         |                      | 2                   | 2                      |
| Тема 9             | Рубежный контроль                              | 3           |           |                      | 2                   | 1                      |
| <b>Раздел 3</b>    | <b>Растворы</b>                                | <b>26</b>   | <b>8</b>  |                      | <b>12</b>           | <b>6</b>               |
| Тема 10            | Растворы неэлектролитов                        | 5           | 2         |                      | 2                   | 1                      |
| Тема 11            | Способы выражения концентраций                 | 3           |           |                      | 2                   | 1                      |
| Тема 12            | Растворы электролитов                          | 3           | 2         |                      |                     | 1                      |
| Тема 13            | Теория диссоциации                             | 2           |           |                      | 2                   |                        |
| Тема 14            | Гидролиз солей                                 | 5           | 2         |                      | 2                   | 1                      |
| Тема 15            | Окислительно-восстановительные реакции         | 5           | 2         |                      | 2                   | 1                      |
| Тема 16            | Окислительно-восстановительные реакции         | 1           |           |                      |                     | 1                      |
| Тема 17            | Рубежный контроль                              | 2           |           |                      | 2                   |                        |
| <b>Раздел 4</b>    | <b>Электрохимические процессы</b>              | <b>19</b>   | <b>10</b> |                      | <b>4</b>            | <b>5</b>               |
| Тема 18            | Электродные потенциалы                         | 5           | 2         |                      | 2                   | 1                      |
| Тема 19            | Химия металлов                                 | 3           | 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  | Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома. Постулаты Бора. Квантово химическая модель строения атома. Дуализм природы электрона. Строение ядра. Изотопы.                                                                                                                                                        |
| Тема 2  | Строение мно-гоэлектронных атомов. Правила Паули, Гунда, Клечковского. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Связь со строением атома. Различие структуры атомов металлов и неметаллов. Периодические свойства элементов. Провал электрона. Переходные элементы. Возбужденное состояние атома. Опрежделение степени окисления. |
| Тема 3  | Классы неорганических веществ: оксиды, гидроксиды. Способы получения, химические свойства. Разные виды солей, способы получения, химические свойства.                                                                                                                                                                                     |
| Тема 4  | Типы химической связи: ионная, металлическая, ковалентная, водородная. Механизмы образования ковалентной связи. Виды ковалентной связи по способам перекрывания. Особенности сигма и пи связей. Полярность, направленность, насыщенность ковалентной связи. Дипольный момент.                                                             |
| Тема 5  | Понятие гибридизации. Алгоритм определения типа гибридизации центрального атома молекулы.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Тема 6  | Первый закон термодинамики. Понятие энтальпии. Тепловой эффект реакции.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Тема 7  | Второй закон термодинамики. Понятие энтропии. Энергия Гиббса. Термодинамические критерии возможности протекания химических реакций                                                                                                                                                                                                        |
| Тема 8  | Скорость химических реакций. Закон действующих масс для гомогенных и гетерогенных реакций. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. принцип Ле Шателье. Закон Вант Гоффа.                                                                                                                |
| Тема 9  | Рубежный тестовый контроль по темам разделов 1 и 2                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Тема 10 | Растворы. Понятие электролитов и неэлектролитов. Общие свойства растворов неэлектролитов. Закон Вант Гоффа. Первый закон Рауля и следствие из него. Осмос. Осмотическое давление. Давление насыщенного пара. Температуры кипения и замерзания.                                                                                            |
| Тема 11 | Способы выражения концентрации растворов. Алгоритм пересчета концентраций растворов.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Тема 12 | Растворы электролитов. Кислотно-основные реакции в растворах. Алгоритм составления кислотно-основных реакций.                                                                                                                                                                                                                             |
| Тема 13 | Процесс диссоциации. Теория С.Аррениуса. Диссоциация одно- и многоосновных кислот. Диссоциация однол- и многокислотных оснований. Диссоциация солей разных типов. Диссоциация воды. Ионное произведение. Понятие pH и pOH,                                                                                                                |
| Тема 14 | Процесс гидролиза солей разных типов. Обратимы и необратимый гидролиз. Факторы, влияющие на гидролиз.                                                                                                                                                                                                                                     |
| Тема 15 | Окислители, восстановители, процессы окисления и восстановления. Алгоритм составления окислительно-восстановительных реакций.                                                                                                                                                                                                             |
| Тема 16 | Определение коэффициентов окислительно-восстановительных реакций ионно-электронным методом.                                                                                                                                                                                                                                               |
| Тема 17 | Рубежный тестовый контроль по темам раздела 3                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Тема 18 | Электродные потенциалы металлов. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Гальванические элементы.                                                                                                                                                                                                 |
| Тема 19 | Химия s, p и d металлов. Характерные реакции.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Тема 20 | Процесс коррозии металлов. Расчет скорости коррозии. Ингибиторы коррозии. Принцип действия ингибиторов. Защита металлов от коррозии: химические, физические, электрохимические.                                                                                                                                                           |

|         |                                                                                                                                             |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 21 | Аккумуляторы, сухие элементы, топливные элементы.. Кислотные и щелочные аккумуляторы. Свинцовый аккумулятор. Устройства и принцип действия. |
| Тема 22 | Процесс электролиза на растворимых и нерастворимых анодах. Законы Фарадея. Применение электролиза                                           |

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

### Литература для самостоятельной работы студентов

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

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

#### Первый семестр (23 ч.)

Вид СРС: Собеседование (подготовка) (3 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) (1 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 (19 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,<br>Первый семестр | Экзамен        | Раздел 1:<br>Строение атома и Периодическая система.  |
| УК-1             | 1 курс,<br>Первый семестр | Экзамен        | Раздел 2:<br>Энергетика и кинетик химических реакций. |
| УК-1             | 1 курс,<br>Первый семестр | Экзамен        | Раздел 3:<br>Растворы.                                |

|      |                               |         |                                          |
|------|-------------------------------|---------|------------------------------------------|
| УК-1 | 1 курс,<br><br>Первый семестр | Экзамен | Раздел 4:<br>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<br>(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

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

1. Формулировка Периодического закона. Физический смысл номера атома, периода, группы.
2. Изменение строения атомов и связанных с ним свойств в группе при увеличении порядкового номера элемента
3. Изменение строения атомов и связанных с ним свойств в периоде при увеличении порядкового номера
4. Квантовые числа. Их физический смысл и взаимосвязь
5. Правила заполнения орбиталей многоэлектронного атома..
6. Нормальное и возбужденное состояния атома. Необходимые условия возбуждения атома.
7. Понятия валентности, степени окисления, электроотрицательности. Закономерности их изменения в таблице.
8. Написать электронную формулу элемента, зная его порядковый номер
9. Виды ковалентной связи по способам перекрывания
10. Привести примеры полярной и неполярной ковалентной связи
11. Понятие гибридизации. Определение типа гибридизации центрального атома в молекуле.

Раздел 2: Энергетика и кинетик химических реакций

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

1. Формулировка первого закона термодинамики
2. Формулировка второго закона термодинамики Второй закон термодинамики
3. Понятие энергии Гиббса. Термодинамические критерии протекания химической реакции.
4. Формулировка правила Вант Гоффа.
5. Закон действующих масс для гомогенных и гетерогенных реакций. Скорость химической реакции
6. Химическое равновесие. Вывести константу равновесия
7. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье
8. Расчет теплового эффекта реакции. Экзо- и эндотермические реакции.

Раздел 3: Растворы

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

1. Понятия растворов неэлектролитов и электролитов
2. Формулировка первого закона Рауля

3. Понятие осмоса и осмотического давления
4. Правило Вант Гоффа
5. Способы выражения концентраций. Алгоритм пересчета концентраций
6. Теория диссоциации С.Аррениуса
7. Диссоциация многоосновной кислоты
8. Диссоциация многокислотного основания
9. Написать реакции гидролиза разных видов солей
10. pH и pOH раствора. Алгоритм расчета
11. Понятие окислителя и восстановителя, процессов окисления и восстановления
12. Написать конкретную окислительно-восстановительную реакцию

#### Раздел 4: Электрохимические процессы

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

1. Написать уравнение Нернста
2. Понятие электродных потенциалов металлов. Ряд напряжений.
3. Химические источники тока. Аккумуляторы.
4. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия.
5. Способы защиты металлов от коррозии: физические, химические, электрохимические
6. Ингибиторы. Механизм действия
7. Законы Фарадея. Расчет скорости осаждения металла и толщины покрытия.

### 8.4. Вопросы промежуточной аттестации

#### Первый семестр (Экзамен, УК-1)

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. 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. 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<sup>2</sup>, sp<sup>3</sup>, sp<sup>3</sup>d, sp<sup>3</sup>d<sup>2</sup> – 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. 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. 32. Растворы электролитов. Механизм электролитической диссоциации.
33. Теория электролитической диссоциации. Основные положения.
34. 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. 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. 38. Ионные реакции обмена в растворах электролитов. Условия их протекания. Привести примеры.
39. 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. 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.
59. Коррозия металлов, ее виды. Основные причины.
60. Химическая коррозия металлов. Пояснить на примерах.
61. Электрохимическая коррозия металлов, подтвердить примерами в ки-среде и во влажном воздухе.
62. Основные способы защиты металлов от коррозии.
63. Анодные и катодные покрытия металлов.
64. Протекторная защита металлов от коррозии.
65. Общие свойства металлов. Металлическая связь. Получение металлов: пирометаллургия, гидрометаллургия, электрохимические методы выделения металлов из руд.
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. Химические свойства. Получение.
72. Свинец. Химические свойства. Получение
73. Металлы семейства железа. Химические свойства. Получение
74. Металлы 1В-группы /медь, серебро, золото/. Химические свойства

#### **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 окончании изучения каждой темы.

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

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

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

1. <http://portal.udsau.ru> - Интернет-портал Удмуртского ГАУ
2. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
3. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»
4. <https://e.lanbook.com> - ЭБС «Лань»
5. <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.).</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> |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Самостоятельная работа | <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. 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"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>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.</p> |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **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, доска, 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 и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, Аквадистилятор; Весы электронные ВЛТ-310; Вытяжной шкаф; Лабораторная посуда – чашки Петри, стаканы, колбы, пробирки, воронки, предметные и покровные стекла, пипетки, ступки, пестики, кюветы и т.д.; Плитка электро «Россия» 1-х конф.; Приборы для титрования; Термометр; Химические реактивы – генцианвиолет, фуксин, р-р Люголя, р-в Нesslerа и т.д.; Лабораторная химическая посуда.
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.