

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

Рег. № 000011432



Кафедра агрохимии, почвоведения и химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Химия

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Безопасность технологических процессов и производств
Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ № 680 от 25.05.2020 г.)

Разработчики:
Попкова М. Ю.,

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 28.03.2025 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - развитие химического и экологического мышления студентов, формирование естественнонаучных представлений о веществах и химических процессах в природе и сельскохозяйственном производстве, при использовании сельскохозяйственной техники и средств интенсификации сельскохозяйственного производства, при переработке сельскохозяйственной продукции, анализе природных и сельскохозяйственных объектов применительно к основным проблемам техносферной безопасности.

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) «ХИМИЯ», необходимых для успешного освоения последующих химических, общепрофессиональных 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 «Химия» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1, 2 семестрах.

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

Материаловедение. технология конструкционных материалов;

Безопасность жизнедеятельности;

Управление качеством технологических процессов.

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

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

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

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

Вид учебной работы	Всего часов	Первый семестр	Второй семестр
Контактная работа (всего)	102	48	54
Лабораторные занятия	34	14	20
Лекционные занятия	40	20	20
Практические занятия	28	14	14
Самостоятельная работа (всего)	123	60	63
Виды промежуточной аттестации	27		27
Зачет		+	
Экзамен	27		27
Общая трудоемкость часы	252	108	144
Общая трудоемкость зачетные единицы	7	3	4

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	108	20	14	14	60
Раздел 1	Строение атома и Периодическая таблица	30	8	4	4	14
Тема 1	Строение атома	8	2	2		4
Тема 2	Классы неорганических соединений	12	2	2	4	4
Тема 3	Химическая связь	6	2			4
Тема 4	Гибридизация	4	2			2
Раздел 2	Энергетика и кинетика химических реакций	20	4	2	4	10
Тема 5	Термодинамика химических реакций	4	2			2

Тема 6	Термодинамика химических реакций	6		2	2	2
Тема 7	Кинетика химических реакций	10	2		2	6
Раздел 3	Растворы	58	8	8	6	36
Тема 8	Растворы неэлектролитов	8		2		6
Тема 9	Способы выражения концентраций	8		2		6
Тема 10	Растворы электролитов	10	2		2	6
Тема 11	Теория диссоциации	7	2	1		4
Тема 12	Гидролиз солей	9	2	1	2	4
Тема 13	Окислительно-восстановительные реакции	10	2		2	6
Тема 14	Окислительно-восстановительные реакции	6		2		4
	Второй семестр, Всего	117	20	14	20	63
Раздел 4	Химия элементов и их соединений	28	6	4		18
Тема 15	Химия s-элементов	9	2	1		6
Тема 16	Химия p-элементов	9	2	1		6
Тема 17	Химия d-элементов	10	2	2		6
Раздел 5	Качественный анализ химических соединений	40	6	4	8	22
Тема 18	Основные принципы качественного химического анализа	6	2			4
Тема 19	Анализ катионов	14	2	2	4	6
Тема 20	Анализ анионов	14	2	2	4	6
Тема 21	Анализ сухого вещества	6				6
Раздел 6	Количественный анализ химических соединений	49	8	6	12	23
Тема 22	Предмет и методы количественного анализа	7	2			5
Тема 23	Методы объемного анализа . Метод нейтрализации	14	2	2	4	6
Тема 24	Комплексометрия	14	2	2	4	6
Тема 25	Перманганатометрия.	14	2	2	4	6

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	История развития представлений о строении атома. Опыт Резерфорда. Вантовые числа
Тема 2	Оксиды, кислоты, гидроксиды, соли. Химическая природа оксидов, кислот, оснований. Виды солей.
Тема 3	Металлическая, ковалентная (полярная, неполярная), водородная связь. Энергия связи. Механизмы образования
Тема 4	Понятие гибридизации. Геометрическая форма молекул.
Тема 5	Первый закон термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса
Тема 6	Второй закон термодинамики. Энтропия
Тема 7	Скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Правило Ле Шателье
Тема 8	Осмос. Давление насыщенного пара. Законы Рауля
Тема 9	Весовая, молярная, моляльная, нормальная концентрации
Тема 10	Ряды сильных и слабых электролитов.
Тема 11	Диссоциация сильных и слабых электролитов. Диссоциация нормальных, кислых и основных солей.

Тема 12	Гидролиз солей, образованных сильными кислотой и основанием, слабым основанием и сильной кислотой, сильным основанием и слабой кислотой.
Тема 13	Степень окисления. Ряд активности металлов
Тема 14	Метод электронного баланса
Тема 15	Щелочные и щелочноземельные металлы.
Тема 16	Элементы второго и третьего периода
Тема 17	Сравнение свойств элементов пятого и шестого периода
Тема 18	Виды анализа. Аналитический сигнал. Методы физико-химического качественного анализа.
Тема 19	Аналитические группы катионов. Кислотно-основная группа
Тема 20	Группы анионов. Основные качественные реакции. Дробный анализ
Тема 21	Особенности анализа сухих веществ. Пламенный анализ
Тема 22	Способы выражения концентраций. Классификация методов количественного анализа
Тема 23	Реакция нейтрализации. Основы метода титрования.
Тема 24	Комплексы. основные комплексоны. основы метода комплексонометрии
Тема 25	Окислительно-восстановительного анализа. Перманганатометрия

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. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19821>
2. Химия воды [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов нехимических специальностей, сост. Калюкова Е. Н., Петрова Л. В. - Ульяновск: УлГТУ, 2004. - Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/928>
3. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов химического факультета, сост. Вершинин В. И., Власова И. В., Антонова Т. В., Усова С. В. - Изд-во ОмГУ, 2005. - Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/49317>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Первый семестр (60 ч.)

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

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

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (40 ч.)

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

Вид СРС: Собеседование (подготовка) (17 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.

Второй семестр (63 ч.)

Вид СРС: Собеседование (подготовка) (20 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: Работа с рекомендуемой литературы (41 ч.)

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

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.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ОПК-1 УК-1	1 курс, Первый семестр	Зачет	Раздел 1: Строение атома и Периодическая таблица.
ОПК-1 УК-1	1 курс, Первый семестр	Зачет	Раздел 2: Энергетика и кинетика химических реакций.
ОПК-1 УК-1	1 курс, Первый семестр	Зачет	Раздел 3: Растворы.
ОПК-1 УК-1	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Раздел 4: Химия элементов и их соединений.
ОПК-1 УК-1	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Раздел 5: Качественный анализ химических соединений.
ОПК-1 УК-1	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Раздел 6: Количественный анализ химических соединений.

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 атома и Периодическая таблица

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

1. Правила заполнения электронных орбиталей: Клечковского, Паули, Гунда
2. Металлическая и ковалентная связь.

3. Окислительно-восстановительные свойства элементов в Периодической таблице

ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

1. Электронное строение атома. Квантовые числа
2. Структура Периодической таблицы. Большие и малые периоды, главные и побочные подгруппы
3. Электроотрицательность, энергия ионизации, сродство к электрону, металлические и неметаллические свойства

Раздел 2: Энергетика и кинетика химических реакций

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

1. Энтальпия, энтропия, энергия Гиббса
2. Критерии самопроизвольного протекания реакций
3. Принцип Ле-Шателье

ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

1. Первый закон термодинамики
2. Второй закон термодинамики
3. Закон действующих масс

Раздел 3: Растворы

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

1. Сильные и слабые электролиты
2. Диссоциация многоосновных кислот и многокислотных оснований
3. Гидролиз солей разных типов

ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

1. Электролиты и неэлектролиты
2. Теория электролитической диссоциации
3. Гидролиз

Раздел 4: Химия элементов и их соединений

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

1. Химия элементов второго периода
2. Химия переходных элементов четвертого периода
3. Химия галогенов
4. Химия щелочных и щелочноземельных металлов

ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

1. Химия s-элементов
2. Химия p-элементов
3. Химия d-элементов

Раздел 5: Качественный анализ химических соединений

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

1. Анализ сухого вещества. Пламенный анализ
2. Кислотно-основная группа катионов
3. Анализ анионов

ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

1. Основные принципы качественного анализа. Качественные реакции
2. Дробный качественный анализ
3. Группы катионов и анионов

Раздел 6: Количественный анализ химических соединений

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

1. Объемное титрование.
2. Перманганатометрия
3. Иодометрия
4. Комплексометрия

ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

1. Макро-, микро-, полумикро-, ультрамикро- анализ
2. Виды количественного анализа
3. Физико-химические методы анализа

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Первый семестр (Зачет, ОПК-1, УК-1)

1. 1. Химическая кинетика. Скорость химической реакции и методы её регулирования. Закон действующих масс, его математическое выражение. Физический смысл константы скорости реакции.
2. 2. Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от изменения давления и температуры. Правило Вант - Гоффа. Температурный коэффициент реакции.
3. Химическое равновесие. Константа равновесия, её вывод. 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 , $Ca(OH)_2$, $Mg(OH)_2$, $Pb(OH)_2$.
5. Растворы слабых электролитов. Их диссоциация. Вывод Кд слабого электролита (HCN , NH_4OH). Закон разбавления Оствальда, его математическое выражение. Роль растворов в пищевой промышленности.
6. Ряд слабых электролитов. Константа диссоциации, её вывод и физический смысл. Закон разбавления Оствальда, его математическое выражение.
7. Теория сильных электролитов, её основные положения. Кажущаяся и истинная степень диссоциации сильных электролитов. Ионные равновесия и их смещение (на примере $NH_4OH \rightarrow +$). 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 , $Ca(OH)_2$, $Pb(OH)_2$).
9. Метод нейтрализации. Стандартные и стандартизированные растворы. Стандартизация раствора HCl по раствору $Na_2B_4O_7$: реакции в растворах, индикатор, расчет концентрации раствора HCl .
10. Растворы. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация эквивалента, титр. Пересчет из одного способа выражения концентраций в другой. Рассчитать титр H_2SO_4 , если $C(H_2SO_4) = 0,05$ моль/л.
11. 11. Растворы. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация эквивалента, титр. Пересчет из одного способа выражения концентраций в другой. Рассчитать титр H_2SO_4 , если $C(H_2SO_4) = 0,05$ моль/л.
12. Кислотно-основные индикаторы, их особенности. Химическая и хромофорная теории кислотно-основных индикаторов. Область перехода окраски, pT индикатора, скачок титрования, кривая титрования. Выбор индикатора при титровании.
13. 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.
14. Окислительно-восстановительные свойства веществ, их зависимость от среды раствора и степени окисления элементов, образующих вещества. Количественная характеристика окислительно-восстановительной способности веществ. Возможность протекания ОВР.

15. Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Особенности KMnO_4 . Стандартизация раствора KMnO_4 , особенности реакции, их учет при проведении титрования. Индикатор. Расчет $N(\text{KMnO}_4)$.
16. Комплексные соединения, их состав. Комплексные соединения: катионные и анионные, их первичная и вторичная диссоциация. Константа нестойкости; её вывод. Роль комплексных соединений в пищевой промышленности.
17. Метод комплексометрического титрования. Внутриккомплексные соединения. Полидентантные лиганды. Металлоиндикаторы. Реакции комплексометрического титрования. Условия проведения реакций.
18. Особенности качественных реакций и способы их выполнения. Требования к аналитическим реакциям, их чувствительность и селективность. Аналитический сигнал.
19. Дробный и систематический анализ. Классификация ионов. Групповой реагент, его действие на ионы; использование в анализе.
20. Растворение и осаждение труднорастворимых веществ. Произведение растворимости. Солевой эффект. Фракционное осаждение ионов. Условия растворения и осаждения.
21. Сущность протолитической и электронной теории кислот и оснований.
22. Буферные системы, их применение в химическом анализе.
23. Разделение, выделение и концентрирование в химическом анализе. Экстрагирование, отгонка, сублимация.
24. Качественные реакции катионов и анионов. Условия их проведения, эффект реакций, название реактивов и продуктов реакции.
25. 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 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$
26. Растворы слабых электролитов. Их диссоциация. Вывод K_d слабого электролита (HCN , NH_4OH). Закон разбавления Оствальда, его математическое выражение. Роль растворов в пищевой промышленности.
27. Ряд слабых электролитов. Константа диссоциации, её вывод и физический смысл. Закон разбавления Оствальда, его математическое выражение.
28. Теория сильных электролитов, её основные положения. Кажущаяся и истинная степень диссоциации сильных электролитов. Ионные равновесия и их смещение (на примере диссоциации: $\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \quad + \quad$; Как сместить равновесие в сторону: а) прямой, б) обратной реакции?).
29. 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 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$).
30. 6 Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Степень и константа гидролиза соли. Вывод $K_h(\text{KCN}$, $\text{NH}_4\text{Cl})$. Ступенчатый гидролиз соли. Необратимый гидролиз соли. Конечные продукты гидролиза соли. Роль гидролиза в пищевой промышленности.
31. 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.
32. Окислительно-восстановительные свойства веществ, их зависимость от среды раствора и степени окисления элементов, образующих вещества. Количественная характеристика окислительно-восстановительной способности веществ. Возможность протекания ОВР.
33. 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.

34. Квантово - механическая теория строения атома. Модель многоэлектронного атома, правила её заполнения. Электронные формулы s-, p-, d- элементов и их свойства. Явление проскока электрона.
35. 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.
36. Ковалентная связь. Механизмы её образования: обменный и донорно-акцепторный. Объяснение ковалентной связи и методом ВС и МО.
37. Ковалентная связь. Механизмы её образования. Количественная характеристика образования ковалентной связи. Образование σ -, π -, δ - связи, их энергия и свойства.
38. Ковалентная связь, её характерные особенности. Направленность ковалентной связи. Теория гибридизации. Гибридные состояния и геометрия ковалентных частиц (SCl_4 , $[SO_4]^-$).
39. 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).
40. Водородная связь. Механизмы её образования. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Свойства водородной связи. Роль водородной связи в пищевой промышленности.
41. Комплексные соединения, механизм их образования. Состав и свойства ионных комплексных соединений. Константа нестойкости; её вывод. Роль комплексных соединений в пищевой промышленности.
42. Комплексные соединения, их состав. Комплексные соединения: катионные и анионные, их первичная и вторичная диссоциация. Константа нестойкости; её вывод. Роль комплексных соединений в пищевой промышленности.
43. Строение и свойства соединений следующих элементов: K, Mg, Ca, Al, Si, N, C, P, S, Mn, Fe, Cu.

Второй семестр (Экзамен, ОПК-1, УК-1)

1. Осмос. Осмотическое давление растворов неэлектролитов.
2. Давление пара над раствором неэлектролитов. 1 закон Рауля.
3. Повышение температуры кипения растворов неэлектролитов. 2 закон Рауля.
4. Понижение температуры замерзания растворов неэлектролитов.
5. Отклонение свойств растворов электролитов от законов Рауля и Вант-Гоффа.
6. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса и его применение.
7. Диаграмма плавкости.
8. Двухкомпонентная система жидкости – жидкость. Законы Коновалова. Дистилляция двойных систем.
9. Водородный показатель (pH). Буферные растворы, буферная емкость растворов. Механизм буферного действия.
10. Скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции
11. Молекулярность и порядок химической реакции. Определение порядка химической реакции.
12. Дисперсные системы. Диспергирование. Коллоидные системы.
13. Поверхностное явление, внутреннее давление. Свободная энергия коллоидной системы.
14. Поверхностное натяжение жидкости, его зависимость от природы жидкости и температуры.
15. Поверхностное натяжение растворов. Поверхностно-активные вещества.
16. Адсорбция на жидкой поверхности. Уравнение Гиббса и его анализ.
17. Поверхностная активность. Правило Траубе.
18. Адсорбция на твердой поверхности. Уравнение Фрейндлиха и его анализ. Изотерма адсорбции.

19. Уравнение адсорбции Лэнгмюра и его анализ
20. Смачивание твердой поверхности жидкостью. Гидрофильная и гидрофобная поверхность.
21. Получение коллоидных систем, имеющих мицеллярное строение. Строение мицеллы.
22. Термодинамический и электрокинетический потенциалы. Влияние концентрации и природы электролита на величину электрокинетического потенциала.
23. Электрофорез и электроосмос. Влияние величины электрокинетического потенциала на скорость электрофореза и электроосмоса.
24. Коагуляция коллоидных систем. Электролитная коагуляция. Правило Шульце-Гарди.
25. Способы получения коллоидных систем (конденсация, деспергирование, пептизация).
26. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов сильных и слабых электролитов.
27. Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование.
28. Потенциометрическое определение pH растворов.
29. Вязкость чистых жидкостей. Уравнение Ньютона и Пуазейля. Реологические кривые для ньютоновских жидкостей.
30. Сходство и различие коллоидных растворов и растворов ВМС. Растворение ВМС, степень набухания.
31. Оптические свойства коллоидных растворов. Уравнение Рэлея. Светорассеивание.
32. Зависимость свойств растворов ВМС (электропроводность, степень набухания, вязкость) от pH.
33. Эмульсия. Получение и стабилизация эмульсии. Обращение эмульсии.
34. Суспензия. Получение и стабилизация. Агрегативная и седиментационная устойчивость суспензии.

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

9. Перечень учебной литературы

1. Химия [Электронный ресурс]: задания для контрольной работы студентов агроинженерных специальностей, сост. Аристова Г. Н., Сентемов В. В. - Ижевск: , 2007. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19821>
2. Неорганическая и аналитическая химия [Электронный ресурс]: методические указания и задания для выполнения контрольной работы студентами факультета ветеринарной медицины очной и заочной формы обучения, сост. Аристова Г. Н., Сентемов В. В. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2014. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=26982&id=27883>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
2. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ

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"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии);

	<ul style="list-style-type: none"> - 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>
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"> - 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>
Практические занятия	<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. <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. 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.
2. 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.

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, мебель (столы, стулья), переносной компьютер, проектор, доска, экран.
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, мебель (столы, стулья), доска

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, Аквадистиллятор; 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 Несслера 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.