

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000002880



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра агрохимии, почвоведения и химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Химия

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.01 Лесное дело

Профиль подготовки: Садово-парковое строительство

Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело (приказ № 706 от 26.07.2017 г.)

Разработчики:

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

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2021 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины -

Целями освоения дисциплины «Химия» является развитие химического и экологического мышления студентов, формирование естественнонаучных представлений о веществах и химических процессах в природе и лесохозяйственном производстве, анализе природных объектов.

Задачи дисциплины:

- • изучить основы химии как общеобразовательной дисциплины;;
- • привить студентам знания по теоретическим основам химии и свойствам важнейших биогенных химических элементов и образующих ими простых и сложных неорганических и органических 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, важнейших органических соединений живой природы;;
- • создать у студентов прочные знания по дисциплине «Химия», необходимых для успешного освоения последующих химических, общепатологических и специальных дисциплин и для ориентировки в свойствах неорганических и органических соединений;;
- • ознакомить с теоретическими основами и навыками аналитических операций необходимых в практике анализа минеральных удобрений, почв, природных вод, пестицидов;;
- • 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 семестре.

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

Физиология растений;

Лесная фитопатология.

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

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

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

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

Студент должен знать:

химическую символику, знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций, важнейшие химические понятия, стехиометрические законы, периодический закон Д.И. Менделеева, законы термодинамики и кинетики; основные теории химии: строение атома, химической связи, электролитической диссоциации, строение органических соединений

Студент должен уметь:

определять степени окисления и валентность химических элементов, составлять уравнения различных типов химических реакций характеризовать: элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи, зависимость скорости химической реакции и положение химического равновесия от различных факторов

Студент должен владеть навыками:

современной химической терминологией в области химии, составлением уравнений различных типов химических реакций формулирования понятий химии, формулирования определений важнейших понятий и законов химии; использования знаний изученных законов и понятий химии в определении строения атомов, молекул, неорганических и органических соединений; определения возможности протекания химических реакций, смещение химического равновесия; формулировать правильные выводы

- 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:

химическую символику, знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций, важнейшие химические понятия, стехиометрические законы, периодический закон Д.И. Менделеева, законы термодинамики и кинетики; основные теории химии: строение атома, химической связи, электролитической диссоциации, строение органических соединений

Студент должен уметь:

определять степени окисления и валентность химических элементов, составлять уравнения различных типов химических реакций характеризовать: элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи, зависимость скорости химической реакции и положение химического равновесия от различных факторов

Студент должен владеть навыками:

современной химической терминологией в области химии, составлением уравнений различных типов химических реакций формулирования понятий химии, формулирования определений важнейших понятий и законов химии; использования знаний изученных законов и понятий химии в определении строения атомов, молекул, неорганических и органических соединений; определения возможности протекания химических реакций, смещение химического равновесия; формулировать правильные выводы

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

Вид учебной работы	Всего часов	Первый семестр
Контактная работа (всего)	60	60
Лекционные занятия	28	28
Лабораторные занятия	32	32

Самостоятельная работа (всего)	57	57
Виды промежуточной аттестации	27	27
Экзамен	27	27
Общая трудоемкость часы	144	144
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	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	117	28		32	57
Раздел 1	Строение и свойства химических веществ	41	9		10	22
Тема 1	Строение и свойства s-,p-,d-,элементов	10	4		2	4
Тема 2	Классификация химических веществ, их получение и свойства	6			2	4
Тема 3	Химическая связь.	8	2		2	4
Тема 4	Комплексные соединения	8	2		2	4
Тема 5	Основы органической химии	9	1		2	6
Раздел 2	Основные закономерности протекания химических реакций	19	5		4	10
Тема 6	Энергетика химических реакций	8	2		2	4
Тема 7	Химическая кинетика	7	2		2	3
Тема 8	Химическое равновесие	4	1			3
Раздел 3	Растворы электролитов	33	8		8	17
Тема 9	Свойства растворов электролитов	8	2		2	4
Тема 10	Ионные реакции в растворах электролитов	8	2		2	4
Тема 11	Гидролиз солей	8	2		2	4
Тема 12	Окислительно-восстановительные реакции	9	2		2	5
Раздел 4	Методы химического анализа	24	6		10	8
Тема 13	Введение в аналитическую химию. Основа качественного анализа. Количественный анализ. Метод нейтрализации. Способы выражения концентрации растворов.	10	4		2	4
Тема 14	Химическая теория кислотно-основных индикаторов. Стандартизация растворов хлороводородной кислоты, гидроксида натрия, уксусной кислоты. Расчеты.	14	2		8	4

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Строение и свойства атомов элементов. Модель многоэлектронного атома. Правила заполнения электронами. Свойства атомов элементов. Понятие изотопов.
Тема 2	Понятие оксидов, гидроксидов, солей. Виды солей. Одноосновные и многоосновные кислоты. Однокислотные и многокислотные основания. Получение и свойства основных классов неорганических соединений:
Тема 3	Виды химической связи (ионная, металлическая, ковалентная, водородная). Ковалентная связь, механизмы ее образования. Теории гибридизации. Строение ковалентных молекул.
Тема 4	Межмолекулярное взаимодействие. Типы химической связи в комплексных ионах и молекулах. Образование и свойства комплексных соединений. Константа устойчивости.
Тема 5	Основные представления об органических соединениях. Теория Бутлерова. Классификация органических соединений: углеводороды, органические кислоты, жиры, углеводы, белки, их строение и свойства. Изомерия.
Тема 6	Термохимия. Закон Гесса, его математическое выражение. Понятия об энтропии и энтальпии, энергии Гиббса. Определение возможностей протекания химических реакций. Первый и второй законы термодинамики.
Тема 7	Понятия о скорости химической реакции. Факторы влияющие на скорость. Закон действующих масс, его математическое выражение. Закон Вант Гоффа.
Тема 8	Химическое равновесие и его смещение. Факторы влияющие на смещение. Принцип Ле Шателье. Определение константы равновесия зная начальные и равновесные концентрации исходных веществ и продуктов реакции.
Тема 9	Электролиты и их растворы. Электролитическая диссоциация сильных и слабых электролитов. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
Тема 10	Ионные реакции в растворах и их смещение. Составление ионных уравнений по молекулярным уравнениям и молекулярных уравнений по ионным.
Тема 11	Алгоритмы составления уравнения гидролиза солей. Типы гидролиза солей разных видов. Ступенчатый гидролиз солей. Полный гидролиз солей. Степень и константа гидролиза солей. Гидролиз природных процессов.
Тема 12	Понятия об окислителе, восстановителе, процессах окисления и восстановления. Подбор коэффициентов в схемах окислительно-восстановительных реакций. Возможность протекания окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные реакции в природных объектах.
Тема 13	Понятия о химическом анализе, качественных и количественных и аналитических реакциях. Способы выражения концентрации растворов. Алгоритм перевода концентраций. Титрометрические методы анализа.
Тема 14	Понятия о кислотно-основных индикаторах. Рассмотрение изменения их окраски в различных средах. Определение различных типов концентрации растворов электролитов, массы веществ в исследуемых растворах (кислот и оснований).

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

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Князев, Д. А. Неорганическая химия : учебник для бакалавров / Д. А. Князев, С. Н. Смаригин. - 4-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - 587 с.

2. Князев, Д. А. Неорганическая химия : учебник / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. - Москва : Высшая школа, 1990. - 430 с.

3. Цитович, И. К. Курс аналитической химии / И. К. Цитович. - Изд. 7-е, стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2004. - 485 с.

4. Сентемов, В. В. Химия элементов и их соединений : учебное пособие для самостоятельной работы и лабораторно-практических занятий по химии студентов агрономического, агроинженерного, лесохозяйственного факультетов / В. В. Сентемов, Е. А. Чикунова ; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2012. - 180 с.

5. Сентемов, В. В. Неорганическая химия. Цепочки превращений : метод. указ. и задания для выполнения расчет.-граф. работ студ. фак. вет. медицины / В. В. Сентемов, Н. П. Лупанова ; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2012. - 58 с.

6. Сентемов, В. В. Органическая химия : задания к выполнению контрольной работы для студентов бакалавриата заочной формы обучения : методические указания / В. В. Сентемов, Е. А. Чикунова ; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2014. - 89 с.

7. Сентемов, В. В. Органическая химия: углеводороды : учебное пособие для самостоятельной работы студентов факультета ветеринарной медицины, обучающихся по специальности «Ветеринария» / В. В. Сентемов, Е. А. Чикунова. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2017. - 91 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=22689>

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

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

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Первый семестр (57 ч.)

Вид СРС: Тест (подготовка) (2 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Вид СРС: Собеседование (подготовка) (4 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 (51 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

ОПК-1 УК-1	1 курс, Первый семестр	Экзамен	Раздел 1: Строение и свойства химических веществ.
ОПК-1 УК-1	1 курс, Первый семестр	Экзамен	Раздел 2: Основные закономерности протекания химических реакций.
ОПК-1 УК-1	1 курс, Первый семестр	Экзамен	Раздел 3: Растворы электролитов.
ОПК-1 УК-1	1 курс, Первый семестр	Экзамен	Раздел 4: Методы химического анализа.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

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

Базовый уровень:

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

Пороговый уровень:

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

Уровень ниже порогового:

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

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

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Хорошо:

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

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

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

Характеристика сформированности компетенций:

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

Уровень сформированности компетенций: средний.

Оценка Удовлетворительно:

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

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

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

Характеристика сформированности компетенций:

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

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

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

Характеристика сформированности компетенций:

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

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

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

Характеристика сформированности компетенций:

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

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

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

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

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

Характеристика сформированности компетенций:

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

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

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

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

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

Характеристика сформированности компетенций:

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

Уровень сформированности компетенций: высокий.

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Строение и свойства химических веществ

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

1. Периодический закон, формулировка
2. Виды химической связи
3. Классификация химических веществ
4. Понятие комплексных соединений
5. Атом, атомная орбиталь, состав ядра. Изотопы
6. Структура Периодической таблицы. Периоды и группы.
7. Правила заполнения атомных орбиталей: правила Паули, Гунда, Клечковского
8. Понятия валентности, электроотрицательности, степени окисления.
9. Причина периодичности свойств элементов

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

1. Строение атома с позиции квантово-механической теории
2. Рассмотреть строение и свойства атомов конкретных элементов
3. Закономерности изменения химических свойств элементов в Периодической таблице
4. Виды ковалентной связи по способам перекрытия. Особенности сигма и пи связей.
5. Химические свойства оксидов, гидроксидов, солей. Привести соответствующие реакции
6. Реальная электронная формула многоэлектронного атома. Обоснование с помощью правила Клечковского
7. Стационарное и возбужденное состояния атома. Написать для конкретного атома
8. Эффект провала электрона. Привести примеры из Периодической таблицы

Раздел 2: Основные закономерности протекания химических реакций

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

1. Что такое химическое равновесие? Понятие константы равновесия
2. Формулировка принципа Ле Шателье
3. Формулировка первого закона термодинамики
4. Формулировка второго закона термодинамики
5. Дать определение энтальпии
6. Дать определение энтропии
7. Формула расчета энергии Гиббса
8. Формулировка правила Вант Гоффа

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

1. Термодинамические факторы определяющие направление химических реакций
2. Рассмотрите закон Гесса, его математическое выражение и следствие из закона Гесса?
3. Расчет энтальпии, энтропии, энергии Гиббса реакции зная энтальпии, энтропии и энергии Гиббса образования исходных веществ и продуктов реакции
4. Записать закон действующих масс для гетерогенных реакций
5. Какие факторы влияют на скорость химической реакции?
6. Вывести константу равновесия реакции
7. Закон Вант Гоффа. Его применение
8. Применение принципа Ле Шателье

Раздел 3: Растворы электролитов

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

1. Понятие и особенности комплексных соединений.
2. Понятие о реакции гидролиза солей
3. Диссоциация воды. Понятие рН и рОН
4. Степень гидролиз и константа гидролиза. Их взаимосвязь
5. Способы выражения концентраций растворов
6. Типы солей, кислот, оснований. Привести примеры
7. Понятие электролитов и неэлектролитов
8. Необходимые условия протекания неравновесных реакций (идущих до конца)

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

1. Диссоциация сильных и слабых электролитов?
2. Вывод констант диссоциации одноосновных и двухосновных кислот.
3. Гидролиз солей разных видов
4. Закон разбавления Оствальда. Пояснить на примерах
5. Вывод констант диссоциации одноосновных и двухосновных оснований
6. Вывод констант диссоциации солей
7. Расчет рН и рОН по известной концентрации растворов кислот и оснований
8. Определение фактора эквивалентности конкретных веществ в конкретных реакциях

Раздел 4: Методы химического анализа

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

1. Способы выражения концентрации растворов.
2. Понятия титр и титрование
3. Что такое кислотно-основные индикаторы. Примеры

4. Реакция нейтрализации в аналитической химии. Примеры.
5. Измерительная посуда. Способы использования
6. Понятие качественного и количественного анализа
7. Дробный качественный химический анализ.
8. Спектроскопические методы анализа

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

1. Химическая и хромофорная теории кислотно-основных индикаторов
2. Суть комплексометрического титрования. Условия проведения реакций
3. Суть метода перманганатометрии. Влияние кислотности растворов на протекание реакций с перманганатом калия
4. Гравиметрия. Расчеты в гравиметрии
5. Принцип ытитрометрических методов анализа. Виды титрометрических методов
6. Определение общей жесткости воды
7. Внутрикомплексные соединения. Хелаты.. Реакции образования. Примеры
8. Условия полноты осаждения нерастворимых веществ в аналитических реакциях. Привести примеры.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Первый семестр (Экзамен, ОПК-1, УК-1)

1. Химическая кинетика. Скорость химической реакции и методы её регулирования. Закон действующих масс, его математическое выражение. Физический смысл константы скорости реакции.
2. Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от изменения давления и температуры. Правило Вант - Гоффа. Температурный коэффициент реакции. Как изменится скорость при изменении давления в три раза: $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$?
3. Химическое равновесие. Константа равновесия, её вывод (для реакций: $2\text{C} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}$; $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$). Смещение химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение. Принцип Ле Шателье.
4. Растворы. Растворы электролитов, электролитическая диссоциация, её основные положения. Степень диссоциации, факторы, влияющие на степень диссоциации. Ряды сильных и слабых электролитов. Диссоциация: H_2SO_4 , H_2S , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$.
5. Растворы слабых электролитов. Их диссоциация. Вывод Кд слабого электролита (HCN , NH_4OH). Закон разбавления Оствальда, его математическое выражение. Роль растворов в жизнедеятельности растительных организмов.
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 диссоциации: $\text{NH}_4\text{OH} \leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$; Как сместить равновесие в сторону: а) прямой, б) обратной реакции?).
8. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень диссоциации, факторы, влияющие на величину α . Ряд сильных и слабых электролитов, их диссоциация (на примере соединений H_2SO_4 , H_3PO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$).
9. Метод нейтрализации. Стандартные и стандартизированные растворы. Стандартизация растворов хлороводородной кислоты, гидроксида натрия, уксусной кислоты: выполнение работы реакции в растворах при их подготовке и при выполнении практической работы используемые индикаторы расчет концентрации и масс исследуемых веществ.
10. Способы выражения концентрации растворов. Пересчет из одного способа выражения концентрации в другой.
11. Химическая теория кислотно-основных индикаторов.

12. Диссоциация воды. Константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородные и гидроксильный показатели. Роль среды раствора протекания химических реакций и жизнедеятельности живых организмов.
13. Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Степень и константа гидролиза соли. Вывод K_f (K_{CN} , NH_4C1). Ступенчатый гидролиз соли. Необратимый гидролиз соли. Конечные продукты гидролиза соли. Роль гидролиза в жизнедеятельности живых организмов.
14. 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.
15. Окислительно-восстановительные свойства веществ, их зависимость от среды раствора и степени окисления элементов, образующих вещества. Количественная характеристика окислительно-восстановительной способности веществ. Возможность протекания ОВР.
16. 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.
17. Квантово - механическая теория строения атома. Модель многоэлектронного атома, правила её заполнения. Электронные формулы s-, p-, d- элементов и их свойства. Явление проскока электрона.
18. 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.
19. Ковалентная связь. Механизмы её образования: обменный и донорно-акцепторный. Объяснение ковалентной связи и методом ВС и МО.
16. Ковалентная связь. Механизмы её образования. Количественная характеристика образования ковалентной связи. Образование σ -, π -, δ - связи, их энергия и свойства. Количественная характеристика образования ковалентной связи. Образование σ -, π -, δ - связи, их энергия и свойства.
20. Ковалентная связь, её характерные особенности. Направленность ковалентной связи. Теория гибридизации. Гибридные состояния и геометрия ковалентных частиц (SCl_4 , $[SO_4]^-$). Насыщенные и ненасыщенные частицы, их свойства. Полярные и неполярные молекулы, Электрический момент диполя ковалентной связи и ковалентной молекулы (CO_2 , H_2O).
21. Комплексные соединения, механизм их образования. Состав и свойства ионных комплексных соединений. Константа нестойкости; её вывод. Роль комплексных соединений в жизнедеятельности живых организмов.
22. Азот, магний, кальций, углерод, сера, фосфор, кремний, хлор, алюминий, кобальт, железо, марганец, медь, цинк, водород, натрий, калий: строение атомов. Нахождение в природе. Получение и свойства простых веществ, оксидов, гидроксидов и солей. Применение соединений.
23. Энергетика химических реакций. Закон Гесса. Термохимические расчеты. Определение возможности протекания реакций. Понятия об энтальпии, энтропии и энергии Гиббса.
24. Основные понятия органической химии. Строение и свойства углеводов, углеводов, аминокислот.
25. Теория строения органических соединений Бутлерова

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

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

9. Перечень учебной литературы

1. Князев, Д. А. Неорганическая химия : учебник / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. - Москва : Высшая школа, 1990. - 430 с.
2. Цитович, И. К. Курс аналитической химии / И. К. Цитович. - Изд. 7-е, стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2004. - 485 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://portal.izhgsha.ru> - Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»
2. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
3. <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"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
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>
<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"> - 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>

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

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

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

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

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

12. Перечень информационных технологий

Информационные технологии реализации дисциплины включают

12.1 Программное обеспечение

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, мебель (столы, стулья), переносной компьютер, проектор, экран
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью 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.