

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 07.07.2025 14:07:53
 Уникальный программный ключ:
 4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Чувашский государственный аграрный университет"
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)
 Кафедра Землеустройства, кадастров и экологии

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной
 и научной работе

 Л.М. Иванова
 17.04.2025 г.

Б1.О.09

Химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия
 Направленность (профиль) Машины и оборудование для хранения и переработки
 сельскохозяйственной продукции

Квалификация **Бакалавр**
 Форма обучения **очная**
 Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля: экзамен
в том числе:		
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	24	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	13 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	24	24	24	24
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	24	24	24	24
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

канд. с.-х. наук, доц., М.В. Прокопьева

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Химия" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).

2. Учебный план: Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Машины и оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 17.04.2025 г., протокол № 14.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Каюкова О.В.

Заведующий выпускающей кафедрой Мардарьев С.Н.

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование навыков использования химических знаний и умений для успешного изучения последующих общенаучных и специальных дисциплин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Инженерная графика
2.2.2	Информатика и цифровые технологии
2.2.3	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2.2.4	Основы проектной деятельности
2.2.5	Прикладная механика
2.2.6	Физика
2.2.7	Технология хранения и переработки продукции животноводства
2.2.8	Компьютерное проектирование
2.2.9	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.10	Технология хранения и переработки продукции растениеводства
2.2.11	Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.12	Философия
2.2.13	Экономическая теория
2.2.14	Гидравлика
2.2.15	Надежность технических систем
2.2.16	Процессы и аппараты
2.2.17	Электротехника и электроника
2.2.18	Теплотехника
2.2.19	Электропривод
2.2.20	Автоматика
2.2.21	Производственная практика, научно-исследовательская работа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1 Знает: методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа	
УК-1.2 Умеет: применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	
УК-1.3 Имеет навыки: поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, для решения поставленных задач	
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	
ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	
ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	
ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;	
ОПК-5.1 Знает современные методы экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	
ОПК-5.2 Под руководством специалиста участвует в проведении экспериментальных исследованиях в профессиональной деятельности	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
-----	--------

3.1.1	- теоретические основы химии, периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений, виды химической связи в различных типах соединений; методы описания химических равновесий в растворах электролитов, методы описания кинетики химических реакций, процессы электролиза, коррозии и методы борьбы с коррозией.
3.2	Уметь:
3.2.1	- осуществлять постановку и решение задач с использованием знаний по химии в области профессиональной деятельности.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	- выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Введение. Строение вещества							
Предмет и значение химии в развитии техники. Основные понятия и количественные законы химии /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Учебная дискуссия
Предмет и значение химии в развитии техники. Основные понятия и количественные законы химии /Лаб/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	2	0	Опрос. Работа в малых группах. Оформление отчета и защита лабораторной работы.
Предмет и значение химии в развитии техники. Основные понятия и количественные законы химии /Ср/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Строение атома /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Учебная дискуссия
Строение атома /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Учебная дискуссия
Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь /Ср/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Раздел 2. Общие закономерности химических процессов							

Энергетика химических процессов /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Учебная дискуссия
Энергетика химических процессов /Лаб/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Опрос. Работа в малых группах. Оформление отчета и защита лабораторной работы.
Энергетика химических процессов /Ср/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Катализ. Химическое равновесие /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Учебная дискуссия
Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Катализ. Химическое равновесие /Лаб/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	4	0	Опрос. Работа в малых группах. Оформление отчета и защита лабораторной работы.
Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Катализ. Химическое равновесие /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Раздел 3. Растворы							
Растворы. Дисперсные системы /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Учебная дискуссия
Растворы. Дисперсные системы /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Опрос. Работа в малых группах. Оформление отчета и защита лабораторной работы. Контрольная работа №1.
Растворы. Дисперсные системы /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование

Теория электролитической диссоциации /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Учебная дискуссия
Теория электролитической диссоциации /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	2	0	Опрос. Работа в малых группах. Оформление отчета и защита лабораторной работы.
Теория электролитической диссоциации /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Водородный показатель /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Раздел 4. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы							
Окислительно-восстановительные процессы /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	2	0	Учебная дискуссия
Окислительно-восстановительные процессы /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	2	0	Опрос. Работа в малых группах. Оформление отчета и защита лабораторной работы.
Окислительно-восстановительные процессы /Ср/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Электрохимические процессы. Электролиз /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	2	0	Учебная дискуссия
Электрохимические процессы. Электролиз /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	2	0	Опрос. Работа в малых группах. Оформление отчета и защита лабораторной работы.

Электрохимические процессы. Электролиз /Ср/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Химические источники тока /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Учебная дискуссия
Химические источники тока /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Опрос. Работа в малых группах. Оформление отчета и защита лабораторной работы.
Химические источники тока /Ср/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Коррозия и защита металлов /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Учебная дискуссия
Коррозия и защита металлов /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Опрос. Работа в малых группах. Оформление отчета и защита лабораторной работы. Контрольная работа №2.
Коррозия и защита металлов /Ср/	1	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Раздел 5. Элементы органической химии							
Состав, свойства и переработка органического топлива /Ср/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Раздел 6. Химическая идентификация и анализ вещества							
Химическая идентификация веществ. Инструментальные методы анализа /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Учебная дискуссия

Инструментальные методы анализа /Ср/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Раздел 7. Экзамен							
Контроль /Экзамен/	1	36	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Опрос. Письменная работа. Тестирование.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

Не предусмотрено учебным планом.

5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

Учебный модуль 1. Введение. Строение вещества

- Основные химические понятия. Материя и вещество. Атом, молекула, химический элемент. Валентность и степень окисления элемента. Атомная и молекулярная массы. Количество вещества – моль.
 - Атомно-молекулярная теория, закон сохранения массы и энергии, Периодический закон, теория химического строения вещества. Закон Авогадро и его следствия, уравнение Менделеева-Клапейрона.
 - Формулировки стехиометрических законов химии: постоянства составов, эквивалентов. Понятие химического эквивалента элемента и соединения. Молярная масса эквивалента и молярный объем эквивалента.
 - Общее представление об атоме. Элементарные частицы атома, атомное ядро, изотопы, изобары.
 - Поведение электрона в атоме. Квантовый характер изменений энергии. Двойственная природа электрона.
 - Главное и орбитальное квантовые числа. Магнитное квантовое число. Спин электрона и спиновое квантовое число. Схема строения электронной оболочки атома по четырем квантовым числам. Принцип Паули.
 - Описание электронной оболочки атома электронными формулами и электронографическим методом. Правило Гунда.
 - Заполнение электронами энергетических состояний атома согласно принципу минимума энергии. Правила Клечковского. Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней.
 - s-, p-, d-, f-элементы. Электронная структура атомов и периодическая система химических элементов.
 - Периодический закон Д. И. Менделеева. Современная формулировка закона. Причина периодичности изменения свойств элементов и их соединений.
 - Структура периодической системы элементов. Периоды, группы, подгруппы. Периодическое изменение свойств химических элементов. Радиусы атомов и ионов. Энергия ионизации. Энергия сродства к электрону. Электроотрицательность.
 - Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств веществ в зависимости от степени окисления элемента, от положения в таблице Д. И. Менделеева.
 - Химическая связь. Условия ее образования, природа и параметры связи.
 - Ковалентная химическая связь. Одноэлектронный механизм ее образования. Кратность связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
 - Насыщаемость и направленность ковалентной связи. sp-, sp²-, sp³-гибридизация электронных облаков и пространственная конфигурация молекул.
 - Полярная и неполярная ковалентная связь. Дипольный момент связи и молекулы. Геометрическая структура молекул.
 - Ионная связь и ее свойства. Понятие электроотрицательности. Металлическая связь, ее особенности.
 - Водородная связь и ее влияние на физические и химические свойства молекул. Межмолекулярное взаимодействие.
 - Строение и свойства комплексных соединений, их устойчивость. Константа нестойкости комплексного иона. Двойные соли.
- Учебный модуль 2. Общие закономерности химических процессов
- Основные понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Первый закон термодинамики.
 - Тепловые эффекты химических реакций. Теплота (энтальпия) образования химических соединений. Закон Лавуазье-Лапласа. Основной закон термохимии – закон Гесса и следствия из него.
 - Энтропия. Направление химических процессов в изолированных системах. Второй закон термодинамики.
 - Энергия Гиббса. Направление и предел самопроизвольного течения химических реакций.
 - Скорость гомогенных реакций. Зависимость скорости от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции.
 - Зависимость скорости реакции от температуры и природы реагирующих веществ. Правило Вант-Гоффа.
 - Скорость гетерогенных химических реакций. Их особенности.

27.	Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия, принцип Ле Шателье.
28.	Колебательные реакции (периодические реакции). Колебания концентраций некоторых промежуточных соединений и соответственно скоростей реакций.
Учебный модуль 3. Растворы	
29.	Растворы. Способы выражения концентрации растворов (процентная, молярная, нормальная, моляльная, титр). Растворимость.
30.	Свойства истинных растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа.
31.	Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.
32.	Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости (ПР).
33.	Ионообменные реакции. Правила написания ионных уравнений реакций.
34.	Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.
35.	Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
36.	Классификация дисперсных систем. Микрогетерогенные системы – суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли.
Учебный модуль 4. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	
37.	Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель, восстановитель. Процессы окисления и восстановления.
38.	Возникновение двойного электрического слоя на границе металл–вода, металл–раствор. Электродные потенциалы. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста.
39.	Теория гальванических элементов. Медно-цинковый элемент Даниэля Якоби. ЭДС гальванического элемента. Явления поляризации и деполяризации. Концентрационный гальванический элемент.
40.	Сущность электролиза. Катодные и анодные процессы при электролизе водных растворов электролитов.
41.	Электролиз расплавов и растворов электролитов. Законы Фарадея. Выход по току.
42.	Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Сущность химической и электрохимической коррозии. Факторы, определяющие скорость коррозии. Методы защиты металлов от коррозии.
43.	Химические источники электрической энергии (ХИЭЭ). Принцип действия свинцового кислотного аккумулятора. Принцип действия щелочного железно-никелевого аккумулятора.
44.	Принцип действия железно-марганцевого гальванического элемента (Элемент Лекланше). Топливные элементы. Принцип действия кислородно-водородного топливного элемента.
45.	Понятие о катализе и катализаторах. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм действия катализатора. Ингибиторы.
Учебный модуль 5. Элементы органической химии	
46.	Полимеры и олигомеры – отличие, получение с помощью реакций полимеризации и поликонденсации, классификация, свойства, отдельные представители.
Учебный модуль 6. Химическая идентификация и анализ вещества	
47.	Металлы, их распространенность, получение, физические и химические свойства. Химический анализ – качественный анализ катионов металлов.
48.	Аналитический сигнал как зависимость доступных измерению количеств веществ от их состава (способ регистрации количественных характеристик вещества).
49.	Физико-химический анализ: хроматография (бумажная, колоночная, тонкослойная, газожидкостная и др.); электрохимические методы анализа (титриметрический, кондуктометрический, потенциометрический).
50.	Физический анализ (спектрофотометрия и др.).
5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)	
Не предусмотрено учебным планом.	
5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля	
Перечень вопросов, выносимых на опрос	
1.	Закон сохранения массы (приведите примеры).
2.	Закон постоянства состава (приведите примеры).
3.	Закон эквивалентов (приведите примеры).
4.	Закон кратных отношений (приведите примеры).
5.	Закон простых объемных отношений (приведите примеры).
6.	Закон Авогадро. Число Авогадро.
7.	Дайте определение понятия «химическая формула». Какие сведения можно узнать из химической формулы.
8.	Что выражает структурная формула? Для какого агрегатного состояния вещества она пригодна?
9.	Типы химических реакций (приведите примеры).
10.	Единицы измерения в международной системе СИ (масса, объем, плотность, количество вещества, температура, длина, время, сила электрического тока, давление, сила, энергия, мощность, количество электричества).
11.	Электрон, протон, нейтрон, ядро атома, кварки и лептоны.
12.	Изотопы, изобары. Рассмотреть на примере изотопов водорода.
13.	Модели атома Томсона, Резерфорда и Бора.
14.	Главное квантовое число (что оно характеризует, какие численные значения может принимать, какими буквенными и численными значениями обозначается).
15.	Орбитальное квантовое число (что оно характеризует, какие численные значения может принимать, какими буквенными и численными значениями обозначается, какой формулой определяется).

16. Магнитное квантовое число (что оно характеризует, какие численные значения может принимать, какими буквенными и численными значениями обозначается, какой формулой определяется).
17. Спиновое квантовое число (что оно характеризует, какие численные значения может принимать, какими буквенными и численными значениями обозначается).
18. Электронная конфигурация (приведите примеры).
19. Принцип Паули.
20. Правило Хунда.
21. Правила Клечковского (первое и второе).
22. Классификация элементов Лавуазье, Деборейнера, Шанкратуа, Ньюлендса, Майера.
23. Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона и периодической системы (старая и новая формулировки).
24. Структура периодической системы.
25. Периодичность свойств атомов элементов (атомные радиусы, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность).
26. Значение периодического закона Д.И. Менделеева и теории строения атома.
27. Какие вопросы решает химическая термодинамика?
28. Дайте характеристику основным понятиям термодинамики: внутренней энергии, теплоте, работе, энтальпии.
29. Какова суть первого начала термодинамики?
30. Что называется тепловым эффектом химической реакции. Чем отличаются уравнения химических реакций от термохимических.
31. Сформулируйте закон Гесса и следствие из него. Что такое теплотворная способность топлива?
32. Какова суть второго начала термодинамики? Что такое КПД тепловых машин, почему он всегда меньше единицы?
33. Что такое свободная энергия Гиббса, связанная энергия и энтропия?
34. Как определить возможность самопроизвольного протекания химических реакций, их направленность и предел?
35. Определить теплоту сгорания этилена по реакции:
i. $C_2H_4(g) + 3O_2(g) = 2CO_2(g) + 2H_2O(ж)$,
если $\Delta H_{обр}(C_2H_4) = 2 \text{ кДж/моль}$, $\Delta H_{обр}(CO_2) = -394 \text{ кДж/моль}$,
36. $\Delta H_{обр}(H_2O(ж)) = -284,9 \text{ кДж/моль}$
37. Какова теплотворная способность этого газа.
38. Вычислить ΔG°_{298} реакции и определить может ли быть восстановлен NiO до Ni по реакции алюминотермии?
 $\Delta G(NiO) = -211,6 \text{ кДж/моль}$, $\Delta G(H_2O) = -1582 \text{ кДж/моль}$.
40. Рассчитать ΔG°_{298} реакции
i. $Fe_2O_3(k) + 3H_2(g) = 2Fe(k) + 3H_2O(g)$
и определить, выше какой температуры возможен прямой процесс.
42. Не производя вычислений, установить ΔS°_{298} следующих реакций: $2NH_3(g) = N_2(g) + 3H_2$
43. $2H_2S(g) + O_2(g) = 2S(k) + 2H_2O(ж)$.
44. На основании изобарно-изотермических потенциалов определите, возможна ли реакция синтеза аммиака в стандартных условиях?
45. На основании значений ΔG°_{298} образования NiF_2 , $NiCl_2$, NiI_2 решите, какая из солей наиболее устойчива.
46. При взаимодействии железа с хлором образуется $FeCl_2$ или $FeCl_3$? Докажите термодинамически.
47. Возможно ли растворение алюминия в воде по реакции: $2Al(K) + 6H_2O(ж) = Al(OH)_3 + 3H_2(g)$.
48. Влияет ли агрегатное состояние простых и сложных веществ на величину их термодинамических характеристик: ΔH°_{298} , ΔG°_{298} , S°_{298} . Приведите примеры.
49. Дайте определение понятию массовая доля, процентная концентрация. Приведите формулы.
50. Дайте определение понятию объемная доля. Приведите формулы.
51. Дайте определение понятию молярная концентрация (молярность). Приведите формулы.
52. Дайте определение понятию эквивалентная концентрация (нормальность). Приведите формулы.
53. Дайте определение понятию моляльная концентрация (моляльность). Приведите формулы.
54. Дайте определение понятию титр раствора. Приведите формулы.
55. Дайте определение понятию молярная доля растворенного вещества. Приведите формулы.
56. Дайте определение понятию молярная доля растворителя. Приведите формулы.
57. Дайте определение понятию плотность раствора. Приведите формулы.
58. В 500 мл воды растворили 448 л газообразного NH_3 . Найдите массовую долю аммиака в растворе.
59. В 400 мл воды бросили кусочек карбида кальция при этом выделилось 9,96 л газа. Найдите массу получившегося осадка и оставшейся воды.
60. Сколько граммов хлорида железа(III) надо растворить в 0,5 кг воды для приготовления 20% -го раствора?
61. В 10 литрах 20%-ого раствора HCl (пл.1,1 г/мл) растворили 100 л газообразного хлороводорода. Определите w HCl в растворе после добавления хлороводорода.
62. Рассчитать молярность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
63. Рассчитать нормальность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
64. Рассчитать моляльность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
65. Рассчитать молярную долю растворенного вещества 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл. 1,2 г/мл.
66. Рассчитать молярную долю растворителя 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
67. Перечислите свойства молекулярных разбавленных растворов.
68. В чем сущность закона Рауля?
69. Почему растворы замерзают при более низких температурах, а кипят при более высоких температурах, чем чистые растворители?
70. Каков физический смысл криоскопической постоянной?

71. Что такое антифризы и какую роль они играют?
72. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
73. Какие растворители называются электролитами? В чем причина их отклонения от законов Рауля и Вант-Гоффа?
74. Каков смысл изотонического коэффициента и как он связан со степенью диссоциации электролитов?
75. В чем суть закона разбавления Освальда?
76. В чем отличие сильных и слабых электролитов?
77. Что такое Тосол-40 и Тосол-60, где они применяются?
78. Сколько этиленгликоля нужно растворить в 1 л воды, чтобы температура замерзания раствора стала 30°C?
79. При какой температуре будет замерзать 45%-й водный раствор глицерина?
80. Определить температуру замерзания 5%-ного водного раствора хлорида кальция, если степень его диссоциации равна 70%?
81. Сколько граммов глюкозы нужно добавить к 100 г воды, чтобы раствор закипел при 110°C?
82. Вычислить осмотическое давление 0,01М раствора K₂SO₄ при 18°C. Степень диссоциации соли в растворе 87%.
83. Дайте определение понятию гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза.
84. Константа гидролиза.
85. Степень гидролиза.
86. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и сильным основанием: CH₃COOK.
87. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и сильным основанием: Na₂CO₃.
88. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и сильным основанием: K₃PO₄.
89. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и слабым основанием: CH₃COONH₄.
90. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и слабым основанием: Al₂S₃.
91. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: NH₄Cl.
92. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: CuCl₂.
93. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: FeCl₃.
94. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: CuSO₄.
95. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: Fe₂(SO₄)₃.
96. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и сильным основанием: Na₂SO₄.
97. Дайте определение понятию степень окисления. Приведите азотсодержащие соединения со всеми возможными степенями окисления азота.
98. Приведите правила для вычисления степени окисления элемента в соединении (приведите примеры).
99. Дайте определение понятиям окислительно-восстановительные реакции (ОВР), окисление и восстановление (приведите примеры).
100. Классификация окислительно-восстановительных реакций (межмолекулярные и внутримолекулярные, реакции самоокисления-самовосстановления (диспропорционирования)). Приведите примеры.
101. Окислители (приведите примеры).
102. Восстановители (приведите примеры).
103. Вещества, обладающие окислительно-восстановительной двойственностью (приведите примеры).
104. Составление уравнений ОВР и расстановка коэффициентов методом электронного баланса (приведите примеры).
105. Составление уравнений ОВР и расстановка коэффициентов ионно-электронным методом (методом полуреакций) (приведите примеры).
106. Эквиваленты и молярные массы эквивалента окислителя и восстановителя (приведите примеры).
107. Что такое электропроводность? Проводники первого и второго рода.
108. Как возникает скачок потенциала на границе металл-электролит? Понятие нормального электродного потенциала. Уравнение Нернста.
109. Что такое гальванический элемент, и какие процессы происходят при его работе?
110. Гальванический элемент Якоби-Даниэля.
111. ЭДС гальванического элемента. Уравнение Нернста.
112. Что представляет собой нормальный водородный электрод?
113. Гальванический элемент состоит из кобальтового электрода, погруженного в 0,1М раствор нитрата кобальта (II), и никелевого электрода, погруженного в раствор нитрата никеля (II). Какова должна быть концентрация соли никеля, чтобы электродвижущая сила такого элемента была равна нулю?
114. Составьте схему гальванического элемента из пар Ni/Ni²⁺ и Cu/Cu²⁺. Укажите направление тока во внутренней и внешней цепях.
115. Вычислите потенциал при температуре 25°C магниевое электрода, погруженного в 0,01 М раствор сульфата магния.
116. Вычислите ЭДС гальванического элемента, составленного из электродов: металлического кадмия, помещенного в 0,01 М раствор сульфата кадмия, и металлического кадмия, помещенного в 2 М раствор сульфата кадмия.
117. Какие бывают аккумуляторы и как они работают?
118. Что такое коррозия металлов, и каковы методы борьбы с ней?
119. Какая коррозия называется химической? Привести примеры.
120. Какая коррозия называется электрохимической? Привести примеры.
121. Почему железо при соприкосновении с оловом окисляется быстрее, чем чистое железо?
122. В раствор хлорида натрия помещена пластинка из железа и железная пластинка, спаянная с медью. В каком случае коррозия протекает интенсивнее? Ответ мотивируйте.
123. Для защиты от коррозии сплавы алюминия, в частности дюралюминий, покрывают тонким слоем алюминия. На каком свойстве алюминия это основано?
124. В воду помещены пластинка оцинкованного железа и пластинка луженого железа. Как протекает коррозия в первом и во втором случае?

125.	Как протекает процесс коррозии железа, покрытого слоем никеля, в кислой и щелочной среде, если целостность слоя нарушена?
126.	Что такое оксидная пленка, и какие металлы ее образуют?
127.	Как влияет величина pH среды на коррозию алюминия, цинка и железа?
128.	На чем основана защита металлов с помощью ингибиторов?
129.	Перечислите важнейшие методы защиты металлов от коррозии.
130.	Почему химически чистое железо является более коррозионноустойчивым по сравнению с техническим?

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Цитович И. К.	Курс аналитической химии: учебник	СПб.: Лань, 2004	94
Л1.2	Грандберг И. И., Нам Н. Л.	Органическая химия: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2023	Электронный ресурс
Л1.3	Нигматуллин Н. Г.	Физическая и коллоидная химия: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	Электронный ресурс
Л1.4	Гельфман М. И., Юстратов В. П.	Химия: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2025	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Хомченко Г. П., Цитович И. К.	Неорганическая химия: учебник	СПб.: ИТК Гранит, 2009	50

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	ОС Windows XP
6.3.1.2	MozillaFirefox
6.3.1.3	SuperNovaReaderMagnifier
6.3.1.4	ОС Windows 10

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии
6.3.2.2	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
322	Лек	Учебная аудитория	Столы, стулья ученические, демонстрационное оборудование (проектор ACER (1 шт.), цифровая интерактивная доска (1 шт.), персональный компьютер ACER (1 шт.) и учебно-наглядные пособия
427	Лаб	Учебная аудитория	Шкаф со специализированным инвентарем (пробирки, колбы, пипетки, штативы, мерные стаканы, химические реактивы) (1 шт.), шкаф вытяжной (1 шт.), таблица «Растворимость кислот и оснований» (1 шт.), таблица «Периодическая система Менделеева» (1 шт.), доска классная (1 шт.), столы лабораторные (5 шт.), табуретки (19 шт.), стол преподавателя (1 шт.), раковина (1 шт.), стул п/м (1 шт.)
1-204	СР	Помещение для самостоятельной работы	Столы (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(4 шт.).
1-401	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры) (4 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего и промежуточного форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Химия» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, законов, которые должны знать студенты; раскрываются химические закономерности. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. посещать лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к лабораторному занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты для самостоятельной работы, литературу. Лабораторные занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение.

Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Лабораторное занятие заканчивается оформлением отчетов по лабораторным работам, подведением итогов: выводами по теме и выставлением баллов.

3. систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение лекционных материалов, учебников, решение задач, подготовка к защите отчетов по лабораторным работам. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. при возникающих затруднениях при освоении дисциплины «Химия», для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

При изучении дисциплины «Химия» следует усвоить:

фундаментальные физико-химические законы, лежащие в основе технологических процессов; химические элементы и их соединения, методы и средства химического исследования веществ и их превращений.

Требования, предъявляемые к выполнению контрольных заданий. При выполнении контрольных заданий следует:

1. Получить четкий ответ на все вопросы, содержащиеся в контрольном задании.

2. Максимально четко изложить способ выполнения контрольного задания.

3. Оформить задание в соответствии с предъявленными требованиями.

4. По возможности, осуществить проверку полученных результатов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования и экзамена. Тестирование организовывается в компьютерных классах. Все вопросы тестирования обсуждаются на лекционных и лабораторных занятиях. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных занятий.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____