

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 07.07.2025 14:03:46
 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.10

Химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических
 машин и комплексов
 Направленность (профиль) Автомобили и автомобильное хозяйство

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

Часов по учебному плану 108
 в том числе:
 аудиторные занятия 36
 самостоятельная работа 72
 Виды контроля:
 зачет с оценкой

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
В том числе инт.	10	10	10	10
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
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 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916).
2. Учебный план: Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов Направленность (профиль) Автомобили и автомобильное хозяйство, 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 Алатырев А.С.

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, а в дальнейшем – для успешной творческой деятельности специалиста.

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 экология
2.2.2	Информационные технологии и прикладное программирование
2.2.3	Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТМО
2.2.4	Основы проектной деятельности
2.2.5	Психология личности и профессиональное самоопределение
2.2.6	Русский язык и культура речи в транспортной сфере
2.2.7	Социальная адаптация и основы социально-правовых знаний
2.2.8	Теоретическая механика
2.2.9	Учебная практика, ознакомительная практика
2.2.10	Философия
2.2.11	Гидравлика и гидропневмопривод
2.2.12	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
2.2.13	Общая электротехника и электроника
2.2.14	Сопротивление материалов
2.2.15	Теория механизмов и машин
2.2.16	Эксплуатационные материалы
2.2.17	Компьютерное моделирование
2.2.18	Маркетинг
2.2.19	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.20	Основы теории надёжности
2.2.21	Электротехника и электрооборудование ТиТМО
2.2.22	Детали машин и основы конструирования
2.2.23	Основы технологии производства и ремонта ТиТМО
2.2.24	Теплотехника
2.2.25	Основы научных исследований
2.2.26	Производственная практика, эксплуатационная практика
2.2.27	Основы проектирования автообслуживающих предприятий
2.2.28	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.29	Производственный менеджмент

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 применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	
ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	
ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин	

ОПК-3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;
ОПК-3.1 Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности
ОПК-3.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследованиях процессов и испытаниях в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия и законы химии, электронное строение атомов, структуру ПСХЭ им. Д.И. Менделеева, основы теории химической связи в соединениях разных типов, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, коллигативные свойства растворов, теорию электролитической диссоциации, основные закономерности электрохимии.
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-3.1 ОПК-3.2	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-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Опрос. Работа в малых группах.
Предмет и значение химии в развитии техники. Основные понятия и количественные законы химии /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Тестирование
Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Учебная дискуссия
Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Тестирование
Химическая связь /Ср/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	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-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Учебная дискуссия
Энергетика химических процессов /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Тестирование
Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Катализ/ /Лек/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Учебная дискуссия
Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Катализ /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Опрос. Работа в малых группах.
Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Катализ /Ср/	1	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Тестирование
Химическое равновесие /Лек/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Учебная дискуссия
Химическое равновесие /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Опрос. Работа в малых группах.
Химическое равновесие /Ср/	1	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	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-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Учебная дискуссия
Растворы. Дисперсные системы /Ср/	1	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Тестирование

Теория электролитической диссоциации /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Тестирование
Водородный показатель /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	2	0	Опрос. Работа в малых группах.
Водородный показатель /Ср/	1	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	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-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	2	0	Учебная дискуссия
Окислительно-восстановительные процессы /Лаб/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	4	0	Опрос. Работа в малых группах.
Окислительно-восстановительные процессы /Ср/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Тестирование
Электрохимические процессы. Электролиз /Лек/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	1	0	Учебная дискуссия
Электрохимические процессы. Электролиз /Лаб/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Опрос. Работа в малых группах.
Электрохимические процессы. Электролиз /Ср/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Опрос. Работа в малых группах.
Химические источники тока /Лек/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	1	0	Учебная дискуссия

Химические источники тока /Ср/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Опрос. Работа в малых группах.
Коррозия и защита металлов /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Учебная дискуссия
Коррозия и защита металлов /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Опрос. Работа в малых группах.
Раздел 5. Элементы органической химии							
Состав, свойства и переработка органического топлива /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Тестирование
Свойства и применение полимеров и олигомеров /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Тестирование
Раздел 6. Химическая идентификация и анализ вещества							
Качественный и количественный анализ /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Учебная дискуссия
Качественный и количественный анализ /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Тестирование
Химический, физико-химический и физический анализ; аналитический сигнал /Ср/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Тестирование
Раздел 7. Контроль							
Контроль /ЗачётСОц/	1	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4	0	0	Опрос. Письменная работа. Тестирование

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

Учебный модуль 1. Введение. Строение вещества

1. Основные химические понятия. Материя и вещество. Атом, молекула, химический элемент. Валентность и

- степень окисления элемента. Атомная и молекулярная массы. Количество вещества – моль.
2. Атомно-молекулярная теория, закон сохранения массы и энергии, Периодический закон, теория химического строения вещества. Закон Авогадро и его следствия, уравнение Менделеева-Клапейрона.
 3. Формулировки стехиометрических законов химии: постоянства составов, эквивалентов. Понятие химического эквивалента элемента и соединения. Молярная масса эквивалента и молярный объем эквивалента.
 4. Общее представление об атоме. Элементарные частицы атома, атомное ядро, изотопы, изобары.
 5. Поведение электрона в атоме. Квантовый характер изменений энергии. Двойственная природа электрона.
 6. 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.
 7. Описание электронной оболочки атома электронными формулами и электронографическим методом. Правило Гунда.
 8. Заполнение электронами энергетических состояний атома согласно принципу минимума энергии. Правила Клечковского. Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней.
 9. s-, p-, d-, f-элементы. Электронная структура атомов и периодическая система химических элементов.
 10. Периодический закон Д. И. Менделеева. Современная формулировка закона. Причина периодичности изменения свойств элементов и их соединений.
 11. Структура периодической системы элементов. Периоды, группы, подгруппы. Периодическое изменение свойств химических элементов. Радиусы атомов и ионов. Энергия ионизации. Энергия сродства к электрону. Электроотрицательность.
 12. 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.
 13. Химическая связь. Условия ее образования, природа и параметры связи.
 14. Ковалентная химическая связь. Одноэлектронный механизм ее образования. Кратность связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
 15. Насыщаемость и направленность ковалентной связи. sp-, sp²-, sp³-гибридизация электронных облаков и пространственная конфигурация молекул.
 16. Полярная и неполярная ковалентная связь. Дипольный момент связи и молекулы. Геометрическая структура молекул.
 17. Ионная связь и ее свойства. Понятие электроотрицательности. Металлическая связь, ее особенности.
 18. Водородная связь и ее влияние на физические и химические свойства молекул. Межмолекулярное взаимодействие.
 19. Строение и свойства комплексных соединений, их устойчивость. Константа нестойкости комплексного иона. Двойные соли.
- Учебный модуль 2. Общие закономерности химических процессов
20. Основные понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Первый закон термодинамики.
 21. Тепловые эффекты химических реакций. Теплота (энтальпия) образования химических соединений. Закон Лавуазье-Лапласа. Основной закон термохимии – закон Гесса и следствия из него.
 22. Энтропия. Направление химических процессов в изолированных системах. Второй закон термодинамики.
 23. Энергия Гиббса. Направление и предел самопроизвольного течения химических реакций.
 24. Скорость гомогенных реакций. Зависимость скорости от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции.
 25. Зависимость скорости реакции от температуры и природы реагирующих веществ. Правило Вант-Гоффа.
 26. 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. Ионнообменные 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.).
5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену	
Не предусмотрено учебным планом.	
5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)	
Не предусмотрено учебным планом.	
5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля	
Вопросы для оценки знаний теоретического курса	
Учебный модуль 1. Введение. Строение вещества	
1. Основные химические понятия. Материя и вещество. Атом, молекула, химический элемент. Валентность и степень окисления элемента. Атомная и молекулярная массы. Количество вещества – моль.	
2. Основные положения и формулировки фундаментальных химических теорий и законов: атомно-молекулярная теория, закон сохранения массы и энергии, Периодический закон, теория химического строения вещества. Основные положения и формулировки газовых законов химии: простых объемных отношений, Авогадро, уравнение Менделеева-Клапейрона.	
3. Основные положения и формулировки стехиометрических законов химии: постоянства составов, эквивалентов, кратных отношений. Понятие химического эквивалента элемента и соединения. Молярная масса эквивалента и молярный эквивалентный объем.	
4. Общее представление об атоме. Элементарные частицы атома, атомное ядро, изотопы, изобары, изотоны.	
5. Поведение электрона в атоме. Квантовый характер изменений энергии. Двойственная природа электрона. Уравнение Луи де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновой функции. Уравнение Шредингера.	
6. 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 и следствия из него.	
7. Описание электронной оболочки атома электронными формулами и электронографическим методом. Правило Гунда. Спиновая теория валентности.	
8. Заполнение электронами энергетических состояний атома согласно принципу минимума энергии. Правила Клечковского. Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней. Идеальная и реальная схемы.	
9. Общая электронная формула атомов, s-, p-, d-, f-элементы. Электронная структура атомов и периодическая система элементов.	
10. Закон Менделеева. Периодический закон Д. И. Менделеева. Современная формулировка закона. Причина периодичности изменения свойств элементов и их соединений.	
11. 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.	
12. Химическая связь. Условия ее образования, природа и параметры связи. Энергетические кривые взаимодействующих атомов водорода.	
13. Ковалентная химическая связь. Одноэлектронный механизм ее образования. Понятие ковалентности элементов. Кратность связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.	
14. Насыщаемость и направленность ковалентной связи. Структура молекул, σ -, π -, sp -, sp^2 -, sp^3 -гибридизация электронных облаков и пространственная конфигурация молекул.	
15. Полярная и неполярная ковалентная связь. Дипольный момент связи и молекулы. Геометрическая структура молекул.	
16. Описание химической связи методом молекулярных орбиталей. Схема образования H_2 по методу МО.	
17. Энергетические схемы образования молекул N_2 и O_2 по методу молекулярных орбиталей (МО).	
18. Ионная связь и ее свойства. Понятие электровалентности. Металлическая связь, ее особенности.	
19. Водородная связь и ее влияние на физические и химические свойства молекул. Межмолекулярное взаимодействие.	
20. Строение и свойства комплексных соединений, их устойчивость. Константа нестойкости комплексного иона. Двойные соли.	

21. Комплементарность, как структурное соответствие любых молекул или участков молекул, обуславливающих образование специфических комплексов (спиралевидная структура белка).

Учебный модуль 2. Общие закономерности химических процессов

22. Основные понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Первый закон термодинамики.

23. Тепловые эффекты химических реакций. Теплота (энтальпия) образования химических соединений. Закон Лавуазье-Лапласа. Основной закон термохимии – закон Гесса и следствия из него.

24. Энтропия. Направление химических процессов в изолированных системах. Второй закон термодинамики.

25. Энергия Гиббса. Направление и предел самопроизвольного течения химических реакций.

26. Скорость гомогенных реакций. Зависимость скорости от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции.

27. Зависимость скорости реакции от температуры и природы реагирующих веществ. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации. Уравнение Аррениуса.

28. Скорость гетерогенных химических реакций. Их особенности.

29. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия, принцип Ле Шателье.

30. Фазовое равновесие, основные понятия. Однокомпонентные системы, диаграмма состояния воды, фазовые переходы.

МАТЕРИАЛЫ ПО ХИМИИ

31. Колебательные реакции (периодические реакции). Колебания концентраций некоторых промежуточных соединений и соответственно скоростей реакций.

Учебный модуль 3. Растворы

32. Растворы. Способы выражения концентрации растворов (%-ная, молярная, нормальная, титр). Растворимость. Свойства истинных растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа.

33. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.

34. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости (ПР).

35. Ионнообменные реакции. Правила написания ионных уравнений реакций. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.

36. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей (все случаи).

37. Классификация дисперсных систем. Методы получения коллоидных растворов (диспергирование, конденсация). Поверхностные явления, адсорбция. Устойчивость коллоидных систем.

38. Микрогетерогенные системы – суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли.

Учебный модуль 4. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы

39. Возникновение двойного электрического слоя на границе металл–вода, металл–раствор. Электродные потенциалы. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста.

40. Теория гальванических элементов. Медно-цинковый элемент Даниэля Якоби. ЭДС гальванического элемента. Явления поляризации и деполяризации. Концентрационный гальванический элемент.

41. Сущность электролиза. Катодные и анодные процессы при электролизе водных растворов электролитов. Электролиз расплавов. 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, капельный анализ сталей и сплавов.

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.).

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
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	OC Windows XP
6.3.1.2	MozillaFirefox
6.3.1.3	SuperNovaReaderMagnifier
6.3.1.4	Visio 2016
6.3.1.5	Office 2007 Suites
6.3.1.6	7-Zip
6.3.1.7	Справочная правовая система КонсультантПлюс
6.3.1.8	Электронный периодический справочник «Система Гарант»
6.3.1.9	OfficeStandard 2010
6.3.1.10	OfficeStandard 2013
6.3.1.11	OC Windows 7
6.3.1.12	OC Windows 8
6.3.1.13	OC Windows 10
6.3.1.14	медиапроигрыватель VLC

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	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
6.3.2.2	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии

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.).

2-201	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбук (2 шт.). Лабораторные установки для научных испытаний при выполнении диссертационных работ (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, 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.

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.

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.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования и зачета. Тестирование организовывается в компьютерных классах. Все вопросы тестирования обсуждаются на лекционных и лабораторных занятиях. Подготовка к зачету с оценкой 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 _____