

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 08.07.2025 14:14:07
 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.20

Химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение

Направленность (профиль) Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров

Квалификация **Бакалавр**
 Форма обучения **очно-заочная**
 Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
 в том числе:
 аудиторные занятия 36
 самостоятельная работа 108
 часов на контроль 36

Виды контроля:
экзамен

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс> . <Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	17 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	108	108	108	108
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

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 38.03.07 Товароведение (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 985).

2. Учебный план: Направление подготовки 38.03.07 Товароведение

Направленность (профиль) Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров, 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 Иванов Е.А.

Председатель методической комиссии факультета Медведева Т.А.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	дать понимание современных представлений о строении и свойствах веществ, являющихся основой пищевого и промышленного сырья;
1.2	дать понимание основ химических методов анализа, научить студентов владению методами, используемыми в товароведении при оценке показателей качества продукции и проведении товарной экспертизы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	
2.1.2	Информатика
2.1.3	Математика
2.1.4	Основы проектной деятельности
2.1.5	Современные технологии прогнозирования развития рынков сбыта сельскохозяйственной продукции и продовольственных товаров
2.1.6	Учебная практика, ознакомительная практика
2.1.7	Студенты в среде электронного обучения
2.1.8	Экономика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Биоповреждаемость продовольственных товаров
2.2.2	Основы микробиологии
2.2.3	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.4	Санитария и гигиена
2.2.5	Теоретические основы товароведения и экспертизы товаров
2.2.6	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.7	Метрологический контроль в сфере производства и обращения сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров
2.2.8	Формирование и оценка конкурентоспособности сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров
2.2.9	Цены и ценообразование в АПК
2.2.10	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.11	Безопасность товаров
2.2.12	Защита прав потребителей
2.2.13	Идентификация и обнаружение фальсификации товаров
2.2.14	Производственная практика, преддипломная практика

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	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества;

3.1.2	- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные s, p, d-орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация, кислотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, механизм реакции, катализ, тепловой эффект реакции, энтальпия, теплота образования, энтропия, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, основные типы реакций в неорганической и органической химии;
3.1.3	- основные законы химии: закон сохранения массы веществ, периодический закон, закон постоянства состава, закон Авогадро, закон Гесса, закон действующих масс в кинетике и термодинамике;
3.1.4	- основные теории химии: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, химическую кинетику и химическую термодинамику;
3.1.5	- классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений;
3.1.6	- природные источники углеводородов и способы их переработки;
3.1.7	- вещества и материалы, широко используемые в практике: основные металлы и сплавы, графит, кварц, стекло, цемент, минеральные удобрения, минеральные и органические кислоты, щелочи, аммиак, углеводороды, фенол, анилин, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, аминокислоты, белки, искусственные волокна, каучуки, пластмассы, жиры, мыла и моющие средства.
3.2	Уметь:
3.2.1	- называть изученные вещества по "тривиальной" и международной номенклатурам;
3.2.2	- определять: валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона, тип химической связи, пространственное строение молекул, тип кристаллической решетки, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к различным классам органических соединений, характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической и органической химии;
3.2.3	- характеризовать: s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений; строение и свойства органических соединений (углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот, аминов, аминокислот и углеводов);
3.2.4	- объяснять: зависимость свойств химического элемента и образованных им веществ от положения в Периодической системе Д.И. Менделеева; зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения; природу и способы образования химической связи; зависимость скорости химической реакции от различных факторов, реакционной способности органических соединений от строения их молекул;
3.2.5	- выполнять химический эксперимент по: распознаванию важнейших неорганических и органических веществ; получению конкретных веществ, относящихся к изученным классам соединений;
3.2.6	- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;
3.2.7	- осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи информации и ее представления в различных формах.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	- понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических и сырьевых;
3.3.2	- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
3.3.3	- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
3.3.4	- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
3.3.5	- безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве;
3.3.6	- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
3.3.7	- распознавания и идентификации важнейших веществ и материалов;
3.3.8	- оценки качества питьевой воды и отдельных пищевых продуктов;
3.3.9	- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из различных источников.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Общая химия							

Тема 1.1 Основные понятия и законы химии /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Проблемная лекция
Тема 1.1 Основные понятия и законы химии /Ср/	3	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Тестирование
Тема 1.2 Строение атома и периодический закон /Ср/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Тестирование
Тема 1.3 Химическая связь и структура молекул /Ср/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Тестирование
Тема 1.4 Основные закономерности протекания химических реакций /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Проблемная лекция
Тема 1.4 Основные закономерности протекания химических реакций /Лаб/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Опрос. Работа в малых группах.
Тема 1.4 Основные закономерности протекания химических реакций /Ср/	3	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Тестирование
Тема 1.5 Физико-химическая теория растворов электролитов и неэлектролитов /Лек/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Проблемная лекция
Тема 1.5 Физико-химическая теория растворов электролитов и неэлектролитов /Лаб/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Опрос. Работа в малых группах.
Тема 1.5 Физико-химическая теория растворов электролитов и неэлектролитов /Ср/	3	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Тестирование
Тема 1.6 Комплексные соединения /Ср/	3	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Тестирование
Тема 1.7 Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	0	Лекция-визуализация
Тема 1.7 Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	4	0	Опрос. Работа в малых группах.
Тема 1.7 Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы /Ср/	3	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Тестирование
Раздел 2. Неорганическая химия							
Тема 2.1 Классификация и номенклатура простых и сложных веществ /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Проблемная лекция
Тема 2.1 Классификация и номенклатура простых и сложных веществ /Ср/	3	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Тестирование

Тема 2.2 Химические свойства металлов и неметаллов. /Ср/	3	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Тестирование
Раздел 3. Аналитическая химия							
Тема 3.1 Качественный анализ /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Проблемная лекция
Тема 3.1 Качественный анализ /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Опрос. Работа в малых группах.
Тема 3.1 Качественный анализ /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Тестирование
Тема 3.2 Количественный анализ /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Проблемная лекция
Тема 3.2 Количественный анализ /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Опрос. Работа в малых группах.
Тема 3.2 Количественный анализ /Ср/	3	20	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Тестирование
Раздел 4. Органическая химия							
Тема 4.1 Классификация и номенклатура органических соединений /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	0	Лекция-визуализация
Тема 4.1 Классификация и номенклатура органических соединений /Ср/	3	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Тестирование
Тема 4.2 Углеводороды. Классификация. Предельные, непредельные и ароматические углеводороды. Краткая характеристика методов получения и свойств углеводородов /Лаб/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Опрос. Работа в малых группах.
Тема 4.2 Углеводороды. Классификация. Предельные, непредельные и ароматические углеводороды. Краткая характеристика методов получения и свойств углеводородов /Ср/	3	7	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Тестирование
Раздел 5. Контроль							
Контроль /Экзамен/	3	36	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	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

1. Классы неорганических соединений: основания, кислоты, соли.
2. Химические вещества. Оксиды. Основы их классификации, свойства и применение.
3. Строение и свойства атомов. Квантово-механическая модель.
4. Квантово-механическая модель атома. Основные понятия и определения: атомная орбиталь, квантовые числа, уровни, подуровни, электронная формула атома.

5.	Составление электронных формул атомов. Правила и принципы. Основное и возбужденное состояние атома.
6.	Химическая связь. Виды. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей. Состав, строение и свойства молекул бинарных соединений. Оксиды.
7.	Ионная связь и ее свойства. Ионная кристаллическая решетка. Электролиты. Электролитическая диссоциация (ионизация). Ионные реакции.
8.	Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной химической связи. Комплексообразование.
9.	Комплексные соединения. Основные понятия и определения. Номенклатура.
10.	Комплексные соединения: внешняя и внутренняя сферы, комплексообразователь, лиганды, координационное число. Способы получения комплексных соединений.
11.	Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия и определения. Теоретический анализ окислительно-восстановительных свойств веществ.
12.	Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса.
13.	Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители.
14.	Растворы. Концентрация. Способы выражения концентрации растворов.
15.	Равновесия в растворах электролитов. Константы: диссоциации, гидролиза, ионное произведение воды, произведение растворимости.
16.	Химическая термодинамика. Энергия Гиббса и направление самопроизвольного протекания химического процесса.
17.	Химическая термодинамика. Закон Гесса. Энтальпия образования и химической реакции. Термодинамические уравнения и расчеты.
18.	Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от концентрации и природы реагентов.
19.	Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса.
20.	Химическая кинетика. Катализ.
21.	Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.
22.	Факторы, влияющие на сдвиг равновесия.
23.	Электрохимические системы. Основные понятия и определения: электрод, потенциал, ряд напряжений, гальванический элемент и его функционирование.
24.	Электролиз расплавов и водных растворов электролитов.
25.	Электролиз. Применение в промышленности.
26.	Законы электролиза. Электрохимические элементы.
27.	Металлическая связь. Зонная теория. Металлы, полупроводники и диэлектрики.
28.	Коррозия металлов. Виды и механизм коррозии.
29.	Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии.
30.	Способы получения и свойства металлов.
31.	Предельные углеводороды, определение. Физические и химические свойства. Нахождение в природе.
32.	Непредельные углеводороды. Физические и химические свойства. Качественные реакции на кратную связь.
33.	Ароматические углеводороды. Качественные реакции, характерные ароматам.
34.	Кислородсодержащие органические соединения. Качественные реакции, характерные спиртам одно- и многоатомным, фенолам, альдегидам, кетонам.
35.	Простые и сложные эфиры. Липиды.
36.	Углеводы. Качественные реакции, характерные углеводам.
37.	Высокомолекулярные соединения. Полимеры: полиэтилен, полипропилен, полистирол. Фенолформальдегидные смолы. Качественные реакции.
38.	Титрование. Эквивалентная точка титрования. Индикаторы.
39.	Методы качественного анализа.
40.	Методы количественного анализа.
41.	Жесткость воды. Определение жесткости воды.

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 определения 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:

$$\text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}),$$
 если $\Delta H_{\text{обр}}(\text{C}_2\text{H}_4) = 2 \text{ кДж/моль}$, $\Delta H_{\text{обр}}(\text{CO}_2) = -394 \text{ кДж/моль}$,
 $\Delta H_{\text{обр}}(\text{H}_2\text{Oж}) = -284,9 \text{ кДж/моль}$
36. Какова теплотворная способность этого газа.
37. Вычислить ΔG°_{298} реакции и определить может ли быть восстановлен NiO до Ni по реакции алюминотермии?
 $\Delta G(\text{NiO}) = -211,6 \text{ кДж/моль}$, $\Delta G(\text{H}_2\text{O}) = -1582 \text{ кДж/моль}$.
38. Рассчитать ΔG°_{298} реакции

$$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{Fe}(\text{к}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{г})$$
39. и определить, выше какой температуры возможен прямой процесс.
40. Не производя вычислений, установить ΔS°_{298} следующих реакций: $2\text{NH}_3(\text{г}) = \text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2$
41. $2\text{H}_2\text{S}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{S}(\text{к}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$.
42. На основании изобарно-изотермических потенциалов определите, возможна ли реакция синтеза аммиака в стандартных условиях?
43. На основании значений ΔG°_{298} образования NiF_2 , NiCl_2 , NiI_2 решите, какая из солей наиболее устойчива.
44. При взаимодействии железа с хлором образуется FeCl_2 или FeCl_3 ? Докажите термодинамически.
45. Возможно ли растворение алюминия в воде по реакции: $2\text{Al}(\text{к}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2(\text{г})$.
46. Влияет ли агрегатное состояние простых и сложных веществ на величину их термодинамических характеристик: ΔH°_{298} , ΔG°_{298} , S°_{298} . Приведите примеры.
47. Дайте определение понятию массовая доля, процентная концентрация. Приведите формулы.
48. Дайте определение понятию объемная доля. Приведите формулы.
49. Дайте определение понятию молярная концентрация (молярность). Приведите формулы.
50. Дайте определение понятию эквивалентная концентрация (нормальность). Приведите формулы.
51. Дайте определение понятию моляльная концентрация (моляльность). Приведите формулы.
52. Дайте определение понятию титр раствора. Приведите формулы.
53. Дайте определение понятию мольная доля растворенного вещества. Приведите формулы.
54. Дайте определение понятию мольная доля растворителя. Приведите формулы.
55. Дайте определение понятию плотность раствора. Приведите формулы.
56. В 500 мл воды растворили 448 л газообразного NH_3 . Найдите массовую долю аммиака в растворе.
57. В 400 мл воды бросили кусочек карбида кальция при этом выделилось 9,96 л газа. Найдите массу получившегося осадка и оставшейся воды.
58. Сколько граммов хлорида железа(III) надо растворить в 0,5 кг воды для приготовления 20% -го раствора?
59. 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.
60. Рассчитать молярность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
61. Рассчитать нормальность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
62. Рассчитать моляльность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
63. Рассчитать мольную долю растворенного вещества 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл. 1,2 г/мл.
64. Рассчитать мольную долю растворителя 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
65. 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 0,01M 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 0,1M 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 магниевого электрода, погруженного в 0,01 M раствор сульфата магния.
116. Вычислите ЭДС гальванического элемента, составленного из электродов: металлического кадмия, помещенного в 0,01 M раствор сульфата кадмия, и металлического кадмия, помещенного в 2 M 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?

Образцы тестовых заданий для контроля знаний

1. Гидрокарбонат натрия NaHCO_3 является:
- средней солью
 - кислой солью
 - основной солью
2. Какая из молекул наиболее полярна?
- HCl
 - HBr
 - HI
3. Металлы в окислительно-восстановительных реакциях проявляют свойства
- окислителей
 - восстановителей
 - окислителей и восстановителей
4. Ионное произведение воды равно
- 10^{-1}
 - 10^{-10}
 - 10^{-14}
5. Молярная концентрация показывает сколько молей растворенного вещества содержится:
- в 1 л раствора
 - в 100 г раствора
 - в 100 мл раствора
6. Равновесие реакции $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ при увеличении давления сместится:
- влево
 - вправо
 - не сместится
7. Водородный показатель равен:
- $-\lg[\text{H}^+]$
 - $-\lg[\text{OH}^-]$
 - $-\lg[\text{H}^+ \cdot \text{OH}^-]$
8. Эквивалент соляной кислоты равен:
- молярной массе (M)
 - $M/2$
 - $M/3$
9. Наибольшей электроотрицательностью обладает элемент:
- H
 - O
 - F
10. Зависит ли тепловой эффект реакции от пути реакции?
- Не зависит
 - Не зависит только для простых одностадийных реакций
 - Зависит от наличия катализатора
11. Как изменяется температура замерзания раствора по сравнению с чистым растворителем?
- Увеличивается
 - Уменьшается
 - Не изменяется
12. Чему равна постоянная Фарадея:
- 85964 Кл/моль
 - 64985 Кл/моль
 - 96485 Кл/моль
13. При электролизе раствора сульфата цинка с инертными электродами на аноде выделяется:
- цинк
 - кислород
 - водород
 - сера
14. Объем кислорода (в л, н.у.), выделившегося на инертном аноде при пропускании электрического тока силой 20 А в

течение 2,5 ч через раствор сульфата калия, равен:

- а) 10,4
- б) 11,2
- в) 6,8
- г) 20,6

15. При электролизе раствора хлорида натрия образуются:

- а) натрий и хлор
- б) гидроксид натрия, хлор и водород
- в) кислород и хлор
- г) натрий, хлор и соляная кислота

16. Скорость коррозии, как и всякой химической реакции, очень сильно зависит от:

- а) температуры
- б) материала
- в) лунного цикла

17. Что вызывает коррозию металлов и сплавов:

- а) вода и кислород
- б) краски
- в) растворы солей

18. Что обычно используют для защиты стальных корпусов морских судов:

- а) Zn
- б) Na
- в) Fe

19. Что является продуктом коррозии железа:

- а) серая ржавчина
- б) зелёная ржавчина
- в) бурая ржавчина

20. Окраска пламени ионом калия...

- а) жёлтая
- б) фиолетовая
- с) красная
- д) зелёная

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	Гельфман М. И., Юстратов В. П.	Химия: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2022	Электрон ный ресурс
Л1.2	Гельфман М. И., Юстратов В. П.	Химия: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2025	Электрон ный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Грандберг И. И., Нам Н. Л.	Органическая химия: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2023	Электрон ный ресурс
Л2.2	Темерова И. В., Кожевина Е. А., Скудаева Е. А., Ловинецкая С. Б.	Химия. Раздел «Органическая химия»: учебное пособие	Омск: Омский ГАУ, 2024	Электрон ный ресурс
Л2.3	Нечаев А. П., Болотов В. М., Комарова Е. В. П. Н., Саввин	Органическая химия	Санкт-Петербург: Лань, 2024	Электрон ный ресурс
Л2.4	Гельфман М. И., Юстратов В. П.	Неорганическая химия: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2025	Электрон ный ресурс

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	ОС Windows XP
6.3.1.2	MozillaFirefox
6.3.1.3	Справочная правовая система КонсультантПлюс

6.3.1.4	Электронный периодический справочник «Система Гарант»
6.3.1.5	OC Windows 8
6.3.1.6	OC Windows 10
6.3.1.7	OpenOffice 4.1.1
6.3.1.8	SuperNovaReaderMagnifier
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
123	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеоувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.)
322	Лек	Учебная аудитория	Стол, стулья ученические, демонстрационное оборудование (проектор ACER (1 шт.), цифровая интерактивная доска (1 шт.), персональный компьютер ACER (1 шт.) и учебно-наглядные пособия
433	Лаб	Учебная аудитория	Шкаф со специализированным инвентарем (пробирки, колбы, пипетки, штативы, мерные стаканы, химические реактивы), шкаф вытяжной (1 шт.), таблица «Растворимость кислот и оснований» (1 шт.), таблица «Периодическая система Менделеева» (1 шт.), доска классная (1 шт.), столы лабораторные (6 шт.), табуретки (14 шт.), стулья ученические (5 шт.), раковина (1 шт.), стул п/м (1 шт.)
236	СР	Помещение для самостоятельной работы	Демонстрационная техника (интерактивная доска Hitachi Starboard FX-63 D (1 шт.), ноутбук Acer Asp T2370 (1 шт.), проектор Toshiba (1 шт.)), стол полированный (3 шт.), стол ученический (7 шт.), стол компьютерный (11 шт.), стул (20 шт.), стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (10 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 и итогового 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, обучающийся готовится к лабораторным занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний. Для освоения дисциплины студентами необходимо: 1. посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, терминов, которые должны знать студенты. 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. Каждая лекция должна быть логически и внутренне завершенным этапом изложения материала курса. Порядок изложения и объем излагаемого на каждой лекции материала определяется Рабочей программой учебной дисциплины и предусмотренным в ней распределением количества часов на каждую тему. Каждая лекция строится по принципу триады: от общего — к частному, а на ее завершающем этапе — возвращение к общему на уровне вновь изложенного материала. Это требует подчинение ее определенному, строго выдерживаемому алгоритму или плану. Очень Важно соотнести материал лекции с темой программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Также 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. Лабораторные занятия необходимо планировать так, чтобы тема лекции предшествовала данной теме лабораторного занятия. На первом лабораторном занятии студенты, кроме инструктажа по технике безопасности, должны быть предупреждены о рабочем

распорядке занятия, в частности о том, что их рабочие места должны быть подготовлены до звонка. Лабораторное занятие необходимо начинать с опроса, который для группы в 15 человек не должен занимать больше 15-20 мин. Во время опроса должны быть опрошены все студенты группы, поэтому вопросы, предлагаемые студентам, должны быть настолько конкретны, чтобы требовали короткого, конкретного ответа. Затем преподаватель должен ознакомить студентов с содержанием занятия, с конкретными объектами, которые они должны изучить. На каждом занятии, параллельно с лабораторной работой, рекомендуется выделять для студентов время (во второй половине занятия) на предъявление на проверку работ, на прохождение текущего тестирования (письменного ответа на уже проработанные ранее темы лабораторных занятий). Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Лабораторное занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение дополнительной информации, материалов учебников и статей из периодической литературы, решение задач, написание докладов, рефератов для получения глубоких дополнительных знаний. 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:

- Общую химию
- Неорганическую химию
- Аналитическую химию
- Органическую химию.

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 _____