

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алтынова Надежда Витальевна  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 22.05.2026 16:22:54  
Уникальный программный ключ:  
462c2135e66a27da081de929bee6129e7d2f3758

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

20.02.2026 г.

**Б1.О.14**

**Химия**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства  
Специализация Автомобили и тракторы

Квалификация **Инженер**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 14

самостоятельная работа 121

Виды контроля на курсах:

экзамен 1

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	121	121	121	121
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

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 - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935).
2. Учебный план: Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства  
Специализация Автомобили и тракторы, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 20.02.2026 г., протокол № 09.

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

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Чернов А.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	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.2	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-1.1 Осознает поставленную задачу, осуществляет поиск аутентичной и полной информации для ее решения из различных источников, в том числе официальных и неофициальных, документированных и не документированных
УК-1.2 Описывает и критически анализирует информацию, отличая факты от оценок, мнений, интерпретаций, осуществляет синтез информационных структур, систематизирует их
УК-1.3 Применяет системный подход для решения поставленной задачи, выявляя ее компоненты и связи; рассматривает варианты и алгоритмы реализации поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;
ОПК-1.1 Знает способы решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей
ОПК-1.2 Умеет применять в сфере своей профессиональной деятельности новые междисциплинарные направления с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
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.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- осуществлять постановку и решение задач с использованием знаний по химии в области профессиональной деятельности.
<b>3.3</b>	<b>Иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b>
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
<b>Раздел 1. Введение. Строение вещества</b>							
Предмет и значение химии в развитии техники. Основные понятия и количественные законы химии /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	2	0	Опрос. Работа в малых группах.
Предмет и значение химии в развитии техники. Основные понятия и количественные законы химии /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	0	0	Опрос. Решение задач.
Предмет и значение химии в развитии техники. Основные понятия и количественные законы химии /Ср/	1	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	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	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Химическая связь /Ср/	1	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
<b>Раздел 2. Общие закономерности химических процессов</b>							
Энергетика химических процессов /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Энергетика химических процессов /Ср/	1	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Катализ /Ср/	1	7	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Химическое равновесие /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
<b>Раздел 3. Растворы</b>							
Растворы. Дисперсные системы /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Теория электролитической диссоциации /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Водородный показатель /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
<b>Раздел 4. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы</b>							
Окислительно-восстановительные процессы /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	0	0	Опрос. Работа в малых группах.
Окислительно-восстановительные реакции /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	2	0	Опрос. Решение задач. Дискуссия.
Окислительно-восстановительные процессы /Ср/	1	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 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	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	2	0	Учебная дискуссия

Электрохимические процессы. Электролиз /Ср/	1	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Химические источники тока /Ср/	1	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Коррозия и защита металлов /Ср/	1	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
<b>Раздел 5. Элементы органической химии</b>							
Состав, свойства и переработка органического топлива /Ср/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
<b>Раздел 6. Химическая идентификация и анализ вещества</b>							
Качественный и количественный анализ /Ср/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
Инструментальные методы анализа /Ср/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
<b>Раздел 7. Контроль</b>							
Контроль /Экзамен/	1	9	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 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

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.  $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$ -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. 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

- 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:
    - i.  $C_2H_4(г) + 3O_2(г) = 2CO_2(г) + 2H_2O(ж)$ ,
    36. если  $\Delta H_{обр}(C_2H_4) = 2 \text{ кДж/моль}$ ,  $\Delta H_{обр}(CO_2) = -394 \text{ кДж/моль}$ ,
    37.  $\Delta H_{обр}(H_2Oж) = -284,9 \text{ кДж/моль}$
    38. Какова теплотворная способность этого газа.
    39. Вычислить  $\Delta G^{\circ} 298$  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  $\Delta G^{\circ} 298$  реакции
      - i.  $Fe_2O_3(к) + 3H_2(г) = 2Fe(к) + 3H_2O(г)$
      41. и определить, выше какой температуры возможен прямой процесс.
      42. Не производя вычислений, установить  $\Delta S^{\circ} 298$  следующих реакций:  $2NH_3(г) = N_2(г) + 3H_2$
      43.  $2H_2S(г) + O_2(г) = 2S(к) + 2H_2O(ж)$ .
      44. На основании изобарно-изотермических потенциалов определите, возможна ли реакция синтеза аммиака в стандартных условиях?
      45. На основании значений  $\Delta G^{\circ} 298$  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:  $2Al(к) + 6H_2O(ж) = Al(OH)_3 + 3H_2(г)$ .
      48. Влияет ли агрегатное состояние простых и сложных веществ на величину их термодинамических характеристик:  $\Delta H^{\circ} 298$ ,  $\Delta G^{\circ} 298$ ,  $S^{\circ} 298$ . 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 молярная концентрация (молярность). Приведите формулы.
54. Дайте определение понятию титр раствора. Приведите формулы.
55. Дайте определение понятию мольная доля растворенного вещества. Приведите формулы.
56. Дайте определение понятию мольная доля растворителя. Приведите формулы.
57. Дайте определение понятию плотность раствора. Приведите формулы.
58. В 500 мл воды растворили 448 л газообразного  $\text{NH}_3$ . 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  $\text{HCl}$  (пл.1,1 г/мл) растворили 100 л газообразного хлороводорода. Определите  $w$   $\text{HCl}$  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 молярность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
65. Рассчитать мольную долю растворенного вещества 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл. 1,2 г/мл.
66. Рассчитать мольную 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  $30^\circ\text{C}$ ?
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  $110^\circ\text{C}$ ?
82. Вычислить осмотическое давление 0,01М раствора  $\text{K}_2\text{SO}_4$  при  $18^\circ\text{C}$ . 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:  $\text{CH}_3\text{COOK}$ .
87. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и сильным основанием:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .
88. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и сильным основанием:  $\text{K}_3\text{PO}_4$ .
89. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и слабым основанием:  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ .
90. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и слабым основанием:  $\text{Al}_2\text{S}_3$ .
91. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием:  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .
92. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием:  $\text{CuCl}_2$ .
93. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием:  $\text{FeCl}_3$ .
94. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием:  $\text{CuSO}_4$ .
95. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием:  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ .
96. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и сильным основанием:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .
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/Ni <sup>2+</sup> и Cu/Cu <sup>2+</sup> . 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 7

#### 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. <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
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.)
1-401	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.)
1-501	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (персональные компьютеры) (3 шт.). Стол ученический 2-х местный (5 шт.), стул ученический (7 шт.)

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

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями, лабораторными и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, промежуточного форм контроля.

Студенты, изучающие дисциплину «Химия», должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными источниками, в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на лабораторных, практических занятиях.

Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний. Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания курса невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

При изучении дисциплины «Химия» следует усвоить:

1. Теоретические основы химии.
2. Принципы и методы химического анализа.
3. Принципы и методы химического количественного анализа (гравиметрия и титриметрия).
4. Теоретические основы физико-химических (инструментальных) методов анализа, их применение для определения качественного и количественного состава анализируемых объектов.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Полный конспект лекций и заданий для самостоятельной работы студентов, другие необходимые методические рекомендации размещены в сети Интернет.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника специалитета.

### 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 \_\_\_\_\_