

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Алтынова Надежда Витальевна
 Должность: Врио ректора
 Дата подписания: 10.02.2026 15:34:49
 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

17.04.2025 г.

Б1.О.10

Неорганическая и аналитическая химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль) Клиническая ветеринария

Квалификация **Ветеринарный врач**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 10

самостоятельная работа 89

часов на контроль 9

Виды контроля:

экзамен

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	УП	РП		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	89	89	89	89
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

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

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Неорганическая и аналитическая химия" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 974).

2. Учебный план: Специальность 36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль) Клиническая ветеринария, 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 Семенов В.Г.

Председатель методической комиссии факультета Ефимова И.О.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	сформировать у обучающихся знания, практические умения и навыки по химии общей, неорганической и аналитической, который необходимы для усвоения профилирующих дисциплин, обеспечивали понимание и освоение методов анализа и закладывали базис для последующей практической работы в соответствии с формируемыми компетенциями.

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	Биологическая физика
2.2.2	Биологическая химия
2.2.3	Ветеринарная клиническая физиология
2.2.4	Клиническая анатомия
2.2.5	Лабораторная диагностика
2.2.6	Патологическая физиология животных
2.2.7	Учебная практика, общепрофессиональная практика
2.2.8	Цитология, гистология и эмбриология
2.2.9	Ветеринарная радиобиология
2.2.10	Ветеринарная рентгенология
2.2.11	Высшая нервная деятельность и этология животных
2.2.12	Зоопсихология
2.2.13	Иммунология
2.2.14	Лечение и профилактика болезней жвачных животных
2.2.15	Лечение и профилактика болезней сельскохозяйственной птицы
2.2.16	Патологическая анатомия животных
2.2.17	Физиология животных
2.2.18	Биология и патология мелких домашних, лабораторных, диких, экзотических и зоопарковых животных
2.2.19	Болезни птиц
2.2.20	Болезни пчел и рыб
2.2.21	Внутренние незаразные болезни животных
2.2.22	Клиническая диагностика
2.2.23	Общая и частная хирургия
2.2.24	Оперативная хирургия
2.2.25	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.26	Акушерство и гинекология животных
2.2.27	Учебная практика, клиническая практика
2.2.28	Экспресс-методы в ветеринарно-санитарной экспертизе
2.2.29	Эмерджентные и трансграничные болезни животных
2.2.30	Дерматология
2.2.31	Оценка и управление рисками при зоонозах
2.2.32	Производственная практика, врачебно-производственная практика
2.2.33	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.34	Реконструктивно-восстановительная хирургия
2.2.35	УЗИ диагностика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-1.1	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа

УК-1.2 Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта
УК-1.3 Иметь навыки: исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления проблем и использования адекватных методов для их решения; демонстрация оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций
ПК-1. Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным
ПК-1.1 Знать: анатомио-физиологические основы функционирования организма, методики клинко-иммунобиологического исследования; способы взятия биологического материала и его исследования; общие закономерности организации органов и систем органов на тканевом и клеточном уровнях; патогенетические аспекты развития угрожающих жизни состояний; общие закономерности строения организма в свете единства структуры и функции; характеристики пород сельскохозяйственных животных и их продуктивные качества; методы оценки экстерьера и их значение в племенной работе, основные методы и способы воспроизводства животных разных видов; учет и оценку молочной и мясной продуктивности животных; инфекционные болезни животных и особенности их проявления
ПК-1.2 Уметь: анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастно-половым группам животных с учетом их физиологических особенностей; использовать экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении функционального состояния животных; применять специализированное оборудование и инструменты; планировать и осуществлять комплекс профилактических мероприятий
ПК-1.3 Иметь практический опыт: применения методов исследования состояния животного; применения приемов выведения животного из критического состояния; прогнозирования результатов диагностики, лечения и оценки возможных последствий; применения методов оценки экстерьера и интерьера животных, методов учета и оценки продуктивности сельскохозяйственных животных разных видов, применения различных методов разведения для повышения племенных, продуктивных и резистентных качеств животных; владения техническими приемами микробиологических исследований

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-основные закономерности химической формы движения;
3.1.2	-энергетику, кинетику и равновесие химических реакций;
3.1.3	-свойства растворов и дисперсных систем;
3.1.4	-окислительно-восстановительные процессы;
3.1.5	-методы качественного и количественного анализа.
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять в практической деятельности знания из области качественного и количественного анализа, физико-химического анализа смесей, растворов;
3.2.2	- решать конкретные задачи из различных областей химии.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	- по проведению качественного и количественного анализа химических веществ;
3.3.2	- по решению расчетных задач.

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. Основные понятия и законы химии							
1.1 Основные понятия и законы химии /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Тестирование
Раздел 2. Строение вещества							
2.1 Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Учебная дискуссия
2.1 Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева /Ср/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Тестирование

2.2 Химическая связь /Ср/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Тестирование
Раздел 3. Общие закономерности химических процессов							
3.1 Химическая термодинамика /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Тестирование
3.2 Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Катализ /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Опрос. Работа в малых группах.
3.2 Химическая кинетика. Скорость химических реакций /Ср/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Тестирование
3.3 Химическое равновесие /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос. Работа в малых группах.
3.3 Химическое равновесие /Ср/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Тестирование
Раздел 4. Растворы							
4.1 Общие свойства растворов. Способы выражения концентраций /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Учебная дискуссия
4.1 Общие свойства растворов. Способы выражения концентраций /Ср/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Тестирование
4.2 Теория электролитической диссоциации. Водородный показатель /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос. Работа в малых группах.
4.2 Теория электролитической диссоциации. Водородный показатель /Ср/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Тестирование
4.3 Гидролиз солей /Ср/	1	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Тестирование
Раздел 5. Комплексные соединения							
5.1 Комплексные соединения /Ср/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Раздел 6. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы							
6.1 Окислительно-восстановительные реакции /Ср/	1	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Тестирование
6.2 Электролиз расплавов и растворов электролитов. Гальванические элементы /Ср/	1	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Тестирование
Раздел 7. Основы аналитической химии							

7.1 Теоретические основы аналитической химии /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Тестирование
7.2 Методы качественного анализа /Ср/	1	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Тестирование
7.3 Методы количественного анализа /Ср/	1	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Тестирование
Раздел 8. Контроль							
Контроль /Экзамен/	1	9	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	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

Вопросы для оценки знаний теоретического курса

Раздел 1. Основные понятия и законы химии

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.

Раздел 2. Строение вещества

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 Мозли.
11. Периодический закон Д. И. Менделеева. Современная формулировка закона. При-чина периодичности изменения свойств элементов и их соединений.
12. 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.

Раздел 3. Химическая связь

13. Химическая связь. Условия ее образования, природа и параметры связи. Энергетические кривые взаимодействующих атомов водорода.
14. Ковалентная химическая связь. Одноэлектронный механизм ее образования. Понятие ковалентности элементов. Кратность связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
15. Насыщаемость и направленность ковалентной связи. Структура молекул, σ -, π -, 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. Описание химической связи методом молекулярных орбиталей. Схема образования N₂ по методу МО.
18. Энергетические схемы образования молекул N₂ и O₂ по методу молекулярных ор-биталей (МО).

19. Ионная связь и ее свойства. Понятие электровалентности. Металлическая связь, ее особенности.
20. Водородная связь и ее влияние на физические и химические свойства молекул. Межмолекулярное взаимодействие.

Раздел 4. Растворы

23. Растворы. Способы выражения концентрации растворов (процентная, молярная, нормальная, титр). Растворимость. Свойства истинных растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа.
24. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.
25. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости (ПР).
26. Ионообменные реакции. Правила написания ионных уравнений реакций. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.
27. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей (все случаи).
28. Классификация дисперсных систем. Методы получения коллоидных растворов (диспергирование, конденсация). Поверхностные явления, адсорбция. Устойчивость коллоидных систем.
29. Микрогетерогенные системы – суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли.

Раздел 5. Комплексные соединения

- Комплексные соединения. Координационная теория А.Вернера.
30. Классификация и строение комплексных соединений. Природа химической связи в комплексных соединениях.
31. Комплексные соединения химических элементов, входящих в состав препаратов.
32. Комплексные соединения и их применение.

Раздел 6. Электрохимические процессы.

33. Возникновение двойного электрического слоя на границе металл–вода, металл–раствор. Электродные потенциалы. Стандартный водородный электрод. Ряд стандарт-ных электродных потенциалов. Уравнение Нернста.
34. Теория гальванических элементов. Медно-цинковый элемент Даниэля Якоби. ЭДС гальванического элемента. Явления поляризации и деполяризации. Концентрационный гальванический элемент.
35. Сущность электролиза. Катодные и анодные процессы при электролизе водных растворов электролитов. Электролиз расплавов. Законы Фарадея. Выход по току.
36. Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Сущность химической и электрохимической коррозии. Факторы, определяющие скорость коррозии. Методы защиты металлов от коррозии.
37. Химические источники электрической энергии (ХИЭЭ). Принцип действия свин-цового кислотного аккумулятора. Принцип действия щелочного железно-никелевого аккумулятора.
38. Принцип действия железно-марганцевого гальванического элемента (Элемент Лекланше). Топливные элементы. Принцип действия кислородно-водородного топливного элемента.
39. Понятие о катализе и катализаторах. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм действия катализатора. Ингибиторы.

Раздел 7. Основы аналитической химии.

40. Предмет аналитической химии; роль аналитической в ветеринарии. Классификация методов анализа; требования к методам анализа; измерительная посуда, современное состояние и тенденции развития аналитической химии. Основные типы реакций, используемых в аналитической химии: кислотно-основные, окисления-восстановления, комплексообразования; процессы осаждения-растворения.
41. Гравиметрический анализ. Сущность метода, форма осаждения и гравиметрическая форма, полнота осаждения, причины загрязнения осадков, фильтрование и промывание осадков, высушивание и прокаливание осадков, расчеты в гравиметрическом анализе, практическое применение метода гравиметрического анализа.
42. Титриметрический анализ. Сущность метода, приготовление рабочих и стандартных растворов, первичные стандарты, основные приемы титриметрических определений (прямое, обратное титрование и заместительное титрование), кривые титрования, скачок титрования, точка эквивалентности и конечная точка титрования, расчеты в титриметрическом анализе.

5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

Не предусмотрено учебным планом.

5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Перечень индивидуальных проверочных заданий

Индивидуальные домашние задания разделены на 2 части – обязательные для выполнения, являющиеся этапом формирования допуска студента к лабораторным работам; и дополнительные задания, выполняемые студентом в целях формирования повышенного уровня освоения компетенций, а также в том случае, если в течение семестра студент не смог набрать количество баллов, необходимое для допуска к промежуточной аттестации.

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 $\Delta H_{\text{обр}}(\text{C}_2\text{H}_4) = 2 \text{ кДж/моль}$, $\Delta H_{\text{обр}}(\text{CO}_2) = -394 \text{ кДж/моль}$,
 $\Delta H_{\text{обр}}(\text{H}_2\text{O}) = -284,9 \text{ кДж/моль}$
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

$$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{Fe}(\text{к}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{г})$$
 и определить, выше какой температуры возможен прямой процесс.
39. Не производя вычислений, установить ΔS°_{298} следующих реакций: $2\text{NH}_3(\text{г}) = \text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2$
40. $2\text{H}_2\text{S}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{S}(\text{к}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$.
41. На основании изобарно-изотермических потенциалов определите, возможна ли реакция синтеза аммиака в стандартных условиях?
42. На основании значений ΔG°_{298} образования NiF_2 , NiCl_2 , NiI_2 решите, какая из солей наиболее устойчива.
43. При взаимодействии железа с хлором образуется FeCl_2 или FeCl_3 ? Докажите термодинамически.
44. Возможно ли растворение алюминия в воде по реакции: $2\text{Al}(\text{к}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2(\text{г})$.
45. Влияет ли агрегатное состояние простых и сложных веществ на величину их термодинамических характеристик: ΔH°_{298} , ΔG°_{298} , S°_{298} . Приведите примеры.
46. Дайте определение понятию массовая доля, процентная концентрация. Приведите формулы.
47. Дайте определение понятию объемная доля. Приведите формулы.
48. Дайте определение понятию молярная концентрация (молярность). Приведите формулы.
49. Дайте определение понятию эквивалентная концентрация (нормальность). Приведите формулы.
50. Дайте определение понятию моляльная концентрация (моляльность). Приведите формулы.
51. Дайте определение понятию титр раствора. Приведите формулы.
52. Дайте определение понятию мольная доля растворенного вещества. Приведите формулы.
53. Дайте определение понятию мольная доля растворителя. Приведите формулы.
54. Дайте определение понятию плотность раствора. Приведите формулы.
55. В 500 мл воды растворили 448 л газообразного NH_3 . Найдите массовую долю аммиака в растворе.
56. В 400 мл воды бросили кусочек карбида кальция при этом выделилось 9,96 л газа. Найдите массу получившегося осадка и оставшейся воды.
57. Сколько граммов хлорида железа(III) надо растворить в 0,5 кг воды для приготовления 20% -го раствора?
58. В 10 литрах 20%-ого раствора HCl (пл. 1,1 г/мл) растворили 100 л газообразного хлороводорода. Определите w

HCl в растворе после добавления хлороводорода.

62. Рассчитать молярность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
63. Рассчитать нормальность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
64. Рассчитать моляльность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
65. Рассчитать 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°C?
79. При какой температуре будет замерзать 45%-й водный раствор глицерина?
80. Определить температуру замерзания 5%-ного водного раствора хлорида кальция, если степень его диссоциации равна 70%?
81. Сколько граммов глюкозы нужно добавить к 100 г воды, чтобы раствор закипел при 110°C?
82. Вычислить осмотическое давление 0,01М раствора K₂SO₄ при 18°C. Степень диссоциации соли в растворе 87%.
83. Дайте определение понятию гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза.
84. Константа гидролиза.
85. Степень гидролиза.
86. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и сильным основанием: CH₃COOK.
87. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и сильным основанием: Na₂CO₃.
88. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и сильным основанием: K₃PO₄.
89. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и слабым основанием: CH₃COONH₄.
90. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и слабым основанием: Al₂S₃.
91. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: NH₄Cl.
92. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: CuCl₂.
93. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: FeCl₃.
94. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: CuSO₄.
95. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: Fe₂(SO₄)₃.
96. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и сильным основанием: Na₂SO₄.
97. Дайте определение понятию степень окисления. Приведите азотсодержащие соединения со всеми возможными степенями окисления азота.
98. Приведите правила для вычисления степени окисления элемента в соединении (приведите примеры).
99. Дайте определение понятиям окислительно-восстановительные реакции (ОВР), окисление и восстановление (приведите примеры).
100. Классификация окислительно-восстановительных реакций (межмолекулярные и внутримолекулярные, реакции самоокисления-самовосстановления (диспропорционирования)). Приведите примеры.
101. Окислители (приведите примеры).
102. Восстановители (приведите примеры).
103. Вещества, обладающие окислительно-восстановительной двойственностью (приведите примеры).
104. Составление уравнений ОВР и расстановка коэффициентов методом электронного баланса (приведите примеры).
105. Составление уравнений ОВР и расстановка коэффициентов ионно-электронным методом (методом полуреакций) (приведите примеры).
106. Эквиваленты и молярные массы эквивалента окислителя и восстановителя (приведите примеры).
107. Что такое электропроводность? Проводники первого и второго рода.
108. Как возникает скачок потенциала на границе металл-электролит? Понятие нормального электродного потенциала. Уравнение Нернста.
109. Что такое гальванический элемент, и какие процессы происходят при его работе?
110. Гальванический элемент Якоби-Даниэля.
111. ЭДС гальванического элемента. Уравнение Нернста.
112. Что представляет собой нормальный водородный электрод?
113. Гальванический элемент состоит из кобальтового электрода, погруженного в 0,1М раствор нитрата кобальта (II), и никелевого электрода, погруженного в раствор нитрата никеля (II). Какова должна быть концентрация соли никеля, чтобы электродвижущая сила такого элемента была равна нулю?
114. Составьте схему гальванического элемента из пар Ni/Ni²⁺ и Cu/Cu²⁺. Укажите направление тока во внутренней и внешней цепях.
115. Вычислите потенциал при температуре 25°C магниевое электрода, погруженного в 0,01 М раствор сульфата магния.
116. Вычислите ЭДС гальванического элемента, составленного из электродов: металлического кадмия, помещенного в 0,01 М раствор сульфата кадмия, и металлического кадмия, помещенного в 2 М раствор сульфата кадмия.

117.	Какие бывают аккумуляторы и как они работают?
118.	Что такое коррозия металлов, и каковы методы борьбы с ней?
119.	Какая коррозия называется химической? Привести примеры.
120.	Какая коррозия называется электрохимической? Привести примеры.
121.	Почему железо при соприкосновении с оловом окисляется быстрее, чем чистое железо?
122.	В раствор хлорида натрия помещена пластинка из железа и железная пластинка, спаянная с медью. В каком случае коррозия протекает интенсивнее? Ответ мотивируйте.
123.	Для защиты от коррозии сплавы алюминия, в частности дюралюминий, покрывают тонким слоем алюминия. На каком свойстве алюминия это основано?
124.	В воду помещены пластинка оцинкованного железа и пластинка луженого железа. Как протекает коррозия в первом и во втором случае?
125.	Как протекает процесс коррозии железа, покрытого слоем никеля, в кислой и щелочной среде, если целостность слоя нарушена?
126.	Что такое оксидная пленка, и какие металлы ее образуют?
127.	Как влияет величина pH среды на коррозию алюминия, цинка и железа?
128.	На чем основана защита металлов с помощью ингибиторов?
129.	Перечислите важнейшие методы защиты металлов от коррозии.
130.	Почему химически чистое железо является более коррозионноустойчивым по сравнению с техническим?

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Ищенко А. В., Сибирцева И. А.	Аналитическая химия и физико-химические методы исследования: учебное пособие	, 2023	Электрон ный ресурс
Л1.2	Гельфман М. И., Юстратов В. П.	Неорганическая химия: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2025	Электрон ный ресурс
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Коренман Я. И., Суханов П. Т., Калинкина С. П.	Задачник по аналитической химии: титриметрические методы анализа : учебное пособие	Воронеж: ВГТА, 2001	7
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	MozillaFirefox			
6.3.1.2	Справочная правовая система КонсультантПлюс			
6.3.1.3	Электронный периодический справочник «Система Гарант»			
6.3.1.4	ОС Windows 10			
6.3.1.5	ОС Windows XP			
6.3.1.6	SuperNovaReaderMagnifier			
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
431	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 (14 шт.), раковина (1 шт.), стул п/м (1 шт.)

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.)
-----	----	--------------------------------------	---

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 и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного форм контроля.

Учебный процесс для студентов заочной формы обучения строится иначе, чем для студентов-очников. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Студенты, изучающие дисциплину, должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными, 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 практических занятиях.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем докладов и рефератов, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

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.

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.

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.

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 _____