

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 **очно-заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 28

самостоятельная работа 44

часов на контроль 36

Виды контроля:

экзамен

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	15 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	20	20	20	20
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	44	44	44	44
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

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

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

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: анатомию-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	7	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	0	0	Учебная дискуссия
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	4	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	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
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	3	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	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	Опрос. Работа в малых группах.
4.2 Теория электролитической диссоциации. Водородный показатель /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
4.3 Гидролиз солей /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 5. Комплексные соединения							
5.1 Комплексные соединения /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
5.1 Комплексные соединения /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
Раздел 6. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы							
6.1 Окислительно-восстановительные реакции /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

6.1 Окислительно-восстановительные реакции /Лаб/	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	4	0	Опрос. Работа в малых группах.
6.1 Окислительно-восстановительные реакции /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
6.2 Электролиз расплавов и растворов электролитов. Гальванические элементы /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 7. Основы аналитической химии							
7.1 Теоретические основы аналитической химии /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
7.2 Методы качественного анализа /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
7.3 Методы количественного анализа /Лаб/	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	Опрос. Работа в малых группах.
7.3 Методы количественного анализа /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 8. Контроль							
Контроль /Экзамен/	1	36	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. Причина 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 -, 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. Описание химической связи методом молекулярных орбиталей. Схема образования H_2 по методу МО.

18. Энергетические схемы образования молекул N_2 и O_2 по методу молекулярных орбиталей (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. Ионнообменные 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 стандартных 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 свинцового 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:
i. $C_2H_4(g) + 3O_2(g) = 2CO_2(g) + 2H_2O(l)$,
36. если $\Delta H_{обр}(C_2H_4) = 2 \text{ кДж/моль}$, $\Delta H_{обр}(CO_2) = -394 \text{ кДж/моль}$,
37. $\Delta H_{обр}(H_2O) = -284,9 \text{ кДж/моль}$
38. Какова теплотворная способность этого газа.
39. Вычислить ΔG^{298} реакции и определить может ли быть восстановлен NiO до Ni по реакции алюминотермии?
 $\Delta G(NiO) = -211,6 \text{ кДж/моль}$, $\Delta G(H_2O) = -1582 \text{ кДж/моль}$.
40. Рассчитать ΔG^{298} реакции
i. $Fe_2O_3(k) + 3H_2(g) = 2Fe(k) + 3H_2O(g)$
41. и определить, выше какой температуры возможен прямой процесс.
42. Не производя вычислений, установить ΔS^{298} следующих реакций: $2NH_3(g) = N_2(g) + 3H_2$
43. $2H_2S(g) + O_2(g) = 2S(k) + 2H_2O(l)$.
44. На основании изобарно-изотермических потенциалов определите, возможна ли реакция синтеза аммиака в стандартных условиях?
45. На основании значений ΔG^{298} образования NiF_2 , $NiCl_2$, NiI_2 решите, какая из солей наиболее устойчива.
46. При взаимодействии железа с хлором образуется $FeCl_2$ или $FeCl_3$? Докажите термодинамически.
47. Возможно ли растворение алюминия в воде по реакции: $2Al(K) + 6H_2O(l) = Al(OH)_3 + 3H_2(g)$.
48. Влияет ли агрегатное состояние простых и сложных веществ на величину их термодинамических характеристик: ΔH^{298} , ΔG^{298} , S^{298} . Приведите примеры.
49. Дайте определение понятию массовая доля, процентная концентрация. Приведите формулы.
50. Дайте определение понятию объемная доля. Приведите формулы.

51. Дайте определение понятию молярная концентрация (молярность). Приведите формулы.
52. Дайте определение понятию эквивалентная концентрация (нормальность). Приведите формулы.
53. Дайте определение понятию моляльная концентрация (моляльность). Приведите формулы.
54. Дайте определение понятию титр раствора. Приведите формулы.
55. Дайте определение понятию 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 NH_3 . Найдите массовую долю аммиака в растворе.
59. В 400 мл воды бросили кусочек карбида кальция при этом выделилось 9,96 л газа. Найдите массу получившегося осадка и оставшейся воды.
60. Сколько граммов хлорида железа(III) надо растворить в 0,5 кг воды для приготовления 20% -го раствора?
61. В 10 литрах 20%-ого раствора HCl (пл.1,1 г/мл) растворили 100 л газообразного хлороводорода. Определите w HCl в растворе после добавления хлороводорода.
62. Рассчитать молярность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
63. Рассчитать нормальность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
64. Рассчитать моляльность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
65. Рассчитать 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 глицирина?
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 K_2SO_4 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: CH_3COOK .
87. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и сильным основанием: Na_2CO_3 .
88. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и сильным основанием: K_3PO_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: Al_2S_3 .
91. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: NH_4Cl .
92. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: CuCl_2 .
93. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: FeCl_3 .
94. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: 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: Na_2SO_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 ²⁺ и Cu/Cu ²⁺ . Укажите направление тока во внутренней и внешней цепях.
115.	Вычислите потенциал при температуре 25°C магниевого 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
ЛП.1	Ищенко А. В., Сибирцева И. А.	Аналитическая химия и физико-химические методы исследования: учебное пособие	, 2023	Электрон ный ресурс
ЛП.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
ЛП.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	OC Windows 10
6.3.1.5	SuperNovaReaderMagnifier
6.3.1.6	OC Windows XP

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)

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

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

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

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

2. Посещать лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к лабораторному занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты и рефераты для самостоятельной работы, литературу. Лабораторные занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На лабораторных занятиях решаются конкретные задачи по строению веществ, химическим свойствам и возможным взаимодействиям между реагентами, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. 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 нормативных документов, материалов учебников и статей из литературы по химии, решение задач, написание докладов, рефератов, эссе. 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 «Неорганическая и аналитическая 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 «Неорганическая и аналитическая химия» следует усвоить:

- химическую символику, важнейшие химические понятия - химический элемент, вещество, моль, относительная молекулярная масса, молярный объем, валентность, степень окисления, окисление и восстановление, окислитель и восстановитель, электролит и не электролит, электролитическая диссоциация, ион, тепловой эффект реакции;
- основные законы химии: сохранения массы вещества, постоянства состава, периодический закон;
- основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения неорганических соединений;
- важнейшие вещества и материалы: основные металлы и сплавы, серная, соляная, азотная и уксусная кислота, щелочи, аммиак, минеральные удобрения;
- современную химическую терминологию в области неорганической химии и аналитической химии, основные навыки обращения с лабораторным оборудованием и посудой.

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

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Получить четкий ответ на все вопросы, содержащиеся в контрольном задании.2. Максимально четко изложить способ выполнения контрольного задания.3. Оформить задание в соответствии с предъявленными требованиями.4. По возможности, осуществить проверку полученных результатов. |
|--|

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 _____