

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет гидромелиорации
Химии



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Бандурин М.А.
01.09.2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ХИМИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность (профиль)подготовки: Управление природно-техногенными комплексами и проектами

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

2025

Разработчики:

Доцент, кафедра химии Заводнов В.С.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.05.2020 № 685, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области разработки мероприятий по охране окружающей среды объектов капитального строительства", утвержден приказом Минтруда России от 18.04.2022 № 219н; "Специалист по эксплуатации насосных станций водопровода", утвержден приказом Минтруда России от 16.09.2022 № 574н; "Специалист по проектированию систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства", утвержден приказом Минтруда России от 19.04.2021 № 255н; "Специалист по экологической безопасности (в промышленности)", утвержден приказом Минтруда России от 07.09.2020 № 569н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - углубление знаний об основах химической науки. Приобретение обучающимися теоретических знаний по химии; формирование умений и навыков работы с химическими веществами, целесообразного использования свойств веществ со знанием механизма их действия в производственных сельскохозяйственных процессах; освоение необходимых измерений и расчетов на основе законов химии и методов анализа для принятия квалифицированных решений проблем, в т. ч. экологических.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать современные теоретические представления о строении и свойствах химических веществ, целесообразном их использовании;;
- приобрести знания о закономерностях протекания химических процессов в водной среде и путях их регулирования для получения оптимального результата;;
- сформировать и развить научное химическое мышление и общетехническую эрудицию, позволяющие решать задачи химического, физико-химического, экологического характера по вопросам качества и технологичности в будущей профессиональной сфере деятельности водника-мелиоратора в сфере АПК;;
- развить навыки работы с новой научной литературой по химии с обобщением материалов в виде рефератов и докладов.
- ;
- развить способность осуществлять поиск, проводить критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Знать:

УК-1.1/Зн1 Знать: методику анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществления декомпозиции задачи

Уметь:

УК-1.1/Ум1 Уметь: анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи

Владеть:

УК-1.1/Нв1 Методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществления декомпозиции задачи

УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Знать:

УК-1.2/Зн1 Состав информации, необходимой для решения поставленной задачи

Уметь:

УК-1.2/Ум1 Использовать источники информации, выбирать методы в зависимости от содержания информации для критического

Владеть:

УК-1.2/Нв1 Способностью находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи

УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Знать:

УК-1.3/Зн1 Варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Уметь:

УК-1.3/Ум1 Рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Владеть:

УК-1.3/Нв1 : способностью рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

Знать:

УК-1.4/Зн1 Этапы формирования собственных суждений и оценок. отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

Уметь:

УК-1.4/Ум1 Грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки. отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

Владеть:

УК-1.4/Нв1 Способностью грамотно, логично, аргументировано формировать собственных суждений и оценки. отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.

Знать:

УК-1.5/Зн1 Методику определения и оценивания последствий возможных решений задачи

Уметь:

УК-1.5/Ум1 Определять и оценивать последствия возможных решений задачи

Владеть:

УК-1.5/Нв1 Методиками определения и оценивания последствий возможных решений задачи

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	108	3	49	1		32	16	59	Зачет
Всего	108	3	49	1		32	16	59	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Химия как предмет естествознания и учебная дисциплина. Основные понятия и законы химии. Классификация неорганических и органических веществ.	14		4		10	УК-1.1
Тема 1.1. Химия как предмет естествознания и учебная дисциплина. Основные понятия и законы химии. Классификация неорганических и органических веществ.	14		4		10	
Раздел 2. Учение о строении атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.	14		4	2	8	УК-1.1
Тема 2.1. Учение о строении атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.	14		4	2	8	

Раздел 3. Химическая связь. Строение простейших молекул. Комплексные соединения (КС).	12	4	2	6	УК-1.1
Тема 3.1. Химическая связь. Строение простейших молекул. Комплексные соединения (КС).	12	4	2	6	
Раздел 4. Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.	12	4	2	6	УК-1.1
Тема 4.1. Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.	12	4	2	6	
Раздел 5. Растворы, общая характеристика. Растворы электролитов. Буферные растворы. Гидролиз солей.	16	6	2	8	УК-1.1
Тема 5.1. Растворы, общая характеристика. Растворы электролитов. Буферные растворы. Гидролиз солей. ¶¶	16	6	2	8	
Раздел 6. Коллоидное состояние вещества. Растворы неэлектролитов. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Общие химические свойства металлов.	13	4	2	7	УК-1.1
Тема 6.1. Коллоидное состояние вещества. Растворы неэлектролитов. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Общие химические свойства металлов.	13	4	2	7	
Раздел 7. Основы электрохимии. Гальванические элементы. ЭДС и её измерение.	8	2	2	4	УК-1.1
Тема 7.1. Основы электрохимии. Гальванические элементы. ЭДС и её измерение.	8	2	2	4	
Раздел 8. Электролиз растворов и расплавов.	8	2	2	4	УК-1.1
Тема 8.1. Электролиз растворов и расплавов.	8	2	2	4	
Раздел 9. Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.	10	2	2	6	УК-1.1

Тема 9.1. Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.	10		2	2	6	
Раздел 10. Промежуточная аттестация	1	1				УК-1.1
Тема 10.1. Зачет	1	1				
Итого	108	1	32	16	59	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Химия как предмет естествознания и учебная дисциплина. Основные понятия и законы химии. Классификация неорганических и органических веществ.
(Лабораторные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 1.1. Химия как предмет естествознания и учебная дисциплина. Основные понятия и законы химии. Классификация неорганических и органических веществ.
(Лабораторные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Химия как предмет естествознания и учебная дисциплина. Основные понятия и законы химии. Классификация неорганических и органических веществ.

Значение химии в формировании мировоззрения, изучении природы, развитии техники, решения проблем охраны ОС.

Раздел 2. Учение о строении атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 2.1. Учение о строении атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Учение о строении атома.

Атомные ядра, их состав.

Изотопы.

Квантовые числа, состояние электрона в атоме.

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.

Изменение химических свойств элементов в периодах и группах.

Энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность.

Общенаучное значение периодического закона и периодической системы Д. И. Менделеева

Раздел 3. Химическая связь. Строение простейших молекул. Комплексные соединения (КС).
(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 3.1. Химическая связь. Строение простейших молекул. Комплексные соединения (КС).

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Химическая связь. Строение простейших молекул.

Типы связи. Параметры и свойства связей.

Степень окисления. Валентность элементов. Степень окисления.

Металлическая связь, ее особенности. Строение простейших молекул.

Комплексные соединения (КС).

Структура КС по А. Вернеру, получение и свойства КС.

Раздел 4. Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 4.1. Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Основы химической термодинамики.

Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.

Термохимические законы. Направленность химических процессов.

Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие. Смещение равновесия. Принцип Лешателье.

Раздел 5. Растворы, общая характеристика. Растворы электролитов. Буферные растворы. Гидролиз солей.

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 5.1. Растворы, общая характеристика. Растворы электролитов. Буферные растворы. Гидролиз солей. ¶¶

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Растворы. Общая характеристика.

Различные способы выражения состава растворов, их взаимосвязь.

Растворы электролитов.

Основные положения теории электролитической диссоциации С. Аррениуса. Гидратация (сольватация) Ионные уравнения реакций,

Буферные растворы.

Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водород-ный показатель (рН), методы его определения.

Гидролиз солей. Причина и следствие гидролиза.

Раздел 6. Коллоидное состояние вещества. Растворы неэлектролитов. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Общие химические свойства металлов.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

Тема 6.1. Коллоидное состояние вещества. Растворы неэлектролитов. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Общие химические свойства металлов.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

Коллоидное состояние вещества. Строение мицелл золей. Стабилизация и разрушение коллоидов.

Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов. Первый закон Рауля.

Второй закон Рауля. Эбуллиоскопия и криоскопия.

Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).

Типы ОВР. Методы составления уравнений ОВР. Окислительно-восстановительный эквивалент. Важнейшие окислители и восстановители. ОВ-реакции в почвах, природных водах и водоёмах, технике и электрохимических процессах. Общие химические свойства металлов

Раздел 7. Основы электрохимии. Гальванические элементы. ЭДС и её измерение.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 7.1. Основы электрохимии. Гальванические элементы. ЭДС и её измерение.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Основы электрохимии

Классификация электрохимических процессов. Понятие об электродах и электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста.

Гальванические элементы. ЭДС и её измерение. Химическая и концентрационная поляризация.

Раздел 8. Электролиз растворов и расплавов.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 8.1. Электролиз растворов и расплавов.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Электролиз расплавов и растворов. Последовательность электродных процессов на катоде и аноде. Вторичные процессы при электролизе. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми анодами. Выход по току. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза:

Раздел 9. Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 9.1. Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Коррозия ме-таллов.

Основные виды коррозии: химическая и электрохимическая коррозия, коррозия под действием буждающих токов (электро-коррозия).

Факторы, влияю-щие на интенсивность коррозии металлов.

Методы защиты металлов от коррозии: защитные покрытия, электрохимическая защита, протекторная, легирование металлов.

Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.

Раздел 10. Промежуточная аттестация

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Тема 10.1. Зачет

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Промежуточная аттестация в форме зачета

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Химия как предмет естествознания и учебная дисциплина. Основные понятия и законы химии. Классификация неорганических и органических веществ.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Молярный объем – это

1. величина, равная 22,4 л для различных газов при н. у.
2. объём одной молекулы газа
3. величина, равная отношению количества моль вещества к числу молекул в 1 л газа
4. количество моль вещества, содержащегося в 1 л.

2. Реакция между $\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4$ относится к реакции

1. присоединения
2. разложения
3. нейтрализации
4. замещения

Раздел 2. Учение о строении атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Наибольший радиус атома имеет

1. K
2. Na
3. Li
4. Rb

2. В периоде с увеличением заряда ядра атомов металлические свойства

1. убывают
2. усиливаются
3. не изменяются
4. нет закономерности

Раздел 3. Химическая связь. Строение простейших молекул. Комплексные соединения (КС).

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Химическая связь в хлориде натрия

1. ковалентная полярная
2. ковалентная неполярная
3. ионная
4. донорно-акцепторная

2. Координационное число в соединении $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_3]\text{Cl}_3$

1. 6
2. 3
3. 4
4. 5

Раздел 4. Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Условием химического равновесия является равенство

1. концентраций исходных веществ и продуктов реакций
2. скоростей прямой и обратной реакций
3. энергий исходных веществ и продуктов реакций
4. объемов, занимаемых исходными веществами и продуктами реакций

2. Протекающую с поглощением тепла реакцию называют

1. экзотермической
2. реакцией соединения
3. реакцией разложения
4. эндотермической

Раздел 5. Растворы, общая характеристика. Растворы электролитов. Буферные растворы. Гидролиз солей.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Электрический ток проводит

1. водный раствор NaCl
2. спирт
3. вода дистиллированная
4. водный раствор сахара

2. Неэлектролитами является пара веществ

1. гидроксид бария (p-p) и азотная кислота
2. уксусная кислота и сульфат натрия (p-p)

3. этиленгликоль (р-р) и метанол
4. этанол и хлорид кальция (р-р)

Раздел 6. Коллоидное состояние вещества. Растворы ненеэлектролитов. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Общие химические свойства металлов.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. В кислой среде перманганат калия (KMnO₄) восстанавливается до соединения, содержащего атом марганца в степени окисления

1. +6
2. +2
3. +4
4. +3

2. Минимальная степень окисления равная -2 характерна для

1. азота
2. железа
3. серы
4. хлора

Раздел 7. Основы электрохимии. Гальванические элементы. ЭДС и её измерение.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. В каком из указанных гальванических элементов идет электродный процесс восстановления алюминия с +3 до 0

1. Алюминиево-медный
2. Алюминиево-магниевый
3. Алюминиево-цинковый
4. Алюминиево-железный

2. Электродный потенциал цинка, опущенного в 0,01 М раствор его соли вычисляется по уравнению:

1. Клапейрона-Менделеева
2. Аррениуса
3. Нернста
4. Вант-Гоффа

Раздел 8. Электролиз растворов и расплавов.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Какое из приведенных ниже утверждений неверное?

1. на катоде источника постоянного тока происходит процесс передачи электронов катионам из раствора или расплава, поэтому катод является восстановителем;
2. на катоде происходит окисление катионов из раствора или расплава
3. на аноде происходит окисление анионов из раствора или расплава
4. на аноде происходит отдача электронов анионам, поэтому анод является окислителем

2. Законы электролиза были сформулированы, благодаря научным работам, выполненным:

1. Э. Резерфордом в начале XX века
2. М.И. Кутузовым в 1812 году
3. М. Фарадеем во второй половине XIX века
4. Аристотелем в III в. до н.э.

Раздел 9. Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Как происходит атмосферная коррозия железа, покрытого слоем никеля, если покрытие нарушено?
 1. корродирует покрытие
 2. разрушаются оба металла
 3. корродирует железо
 4. не изменяется ни железо, ни никель

2. Какой из металлов может служить анодным покрытием для никеля?

1. медь
2. свинец
3. серебро
4. хром

Раздел 10. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Первый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

Вопросы/Задания:

1. Основные виды коррозии металлов. Электрохимическая коррозия железной арматуры во влажном воздухе.

2. Способы выражения концентрации растворов.

3. Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент. Вещество, моль, молярная масса, эквивалент, молярная масса эквивалентов.

4. Степень электролитической диссоциации. Факторы, влияющие на величину степени диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Приведите примеры.

5. Основные стехиометрические законы химии: закон сохранения массы и энергии вещества, закон постоянства состава химических соединений Ж. Пруста, закон кратных отношений (Д.Дальтона).

6. Основные стехиометрические законы химии: закон объемных отношений (Гей-Люссака), закон Авогадро и следствие из закона, закон эквивалентов (У. Волластона).

7. Металлы, физические свойства. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д. И. Менделеева. Внутреннее строение металлов. Магний. Физические и химические свойства, соединения.

8. Классификация неорганических соединений.

9. Растворы. Способы выражения состава растворов: молярная, молярная концентрация эквивалентов, моляльность, массовая доля, титр.

10. Природная вода. Сточные воды. Особенности химического состава природных и сточных вод. Жесткость воды, ее виды. Водоподготовка.

11. Протонно-нейтронная теория Д.Д. Иваненко и Е.Н. Гапона. Квантовые числа. Двойственная природа электрона. Способы изображения электронной структуры атомов элементов.

12. Алюминий. Химические свойства, его соединения. Амфотерность оксидов и гидроксидов алюминия.

13. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Способы его определения.

14. Свойства растворов неэлектролитов. Осмос. Законы Вант-Гоффа и Рауля.

15. Металлы и неметаллы. Положение в периодической системе. Основные свойства элементов – атомный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону и электроотрицательность.

16. Металлы и неметаллы. Степени окисления, окислительно-восстановительные свойства элементов. Изменение свойств элементов в периодах и группах.

17. Металлы и неметаллы. Общенаучное значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева.

18. Кислоты, основания, соли и амфотерные соединения в свете ТЭД. Необратимые реакции ионного обмена, их типы.

19. Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Работы Льюиса, Гейтлера, Лондона, Полинга в учении о химической связи. Ионная связь, её природа, ионные кристаллы.

20. Кристаллические вещества с ионной решеткой, их свойства.

21. Ковалентная связь, ее природа и механизм образования. Метод валентных связей. Способы изображения ковалентных связей, свойства ковалентных связей: длина, энергия, насыщенность, направленность.

22. Понятие о гибридизации атомных орбиталей. σ и π – связи. Разновидности ковалентной связи – неполярная, полярная, донорно-акцепторная.

23. Комплексные соединения КС. Координационная теория Вернера. Методы получения КС. Внутренняя и внешняя координационные сферы комплексов. Структура внутренней координационной сферы.

Центральный атом - комплексообразователь, лиганды, координационное число, заряд комплексного иона. Химическая связь в координационных соединениях. Типы комплексных соединений. Значение комплексных соединений в химии, биологии, сельском хозяйстве и технике.

24. Сильные электролиты, их диссоциация. Состояние сильных электролитов в растворах, активность и коэффициент активности ионов.

25. Общие сведения о растворах. Типы растворов. Растворимость веществ. Зависимость растворимости от природы и свойств растворителя и растворённого вещества.

26. Гальванокоррозия, причины ее возникновения. Коррозия сплава алюминия и меди в различных средах. Приведите схемы. Укажите первичные и вторичные процессы, продукты коррозии.

27. Атомные ядра. Их состав. Изотопы. Изобары. Квантовые числа. Состояние электронов в атоме.

28. Вода как растворитель. Временная и постоянная жесткость воды. Способы ее устранения.

29. Как изменяется восстановительная активность металлов II-А подгруппы? Как изменяется основной характер оксидов и гидроксидов этих металлов?

30. Основные положения теории электролитической диссоциации С. Аррениуса. Гидратация и диссоциация. Ионные равнения реакций.

31. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР. Важнейшие окислители и восстановители. Ответ мотивируйте с точки зрения строения атомов.

32. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH), методы его определения.

33. Параметры и свойства химических связей. Степень окисления. Валентность. Аморфное и кристаллическое состояние вещества. Химическая связь в твердых телах, в полупроводниках и диэлектриках.

34. Катодные и анодные покрытия. Продукты электрохимической коррозии.

35. Гальванический полуэлемент, гальванический элемент типа Даниэля-Якоби, его устройство. Уравнение Нернста. Напряжение ГЭ, его измерение.

36. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энталпия образования химических соединений. Термохимия. Первое начало термодинамики. Закон Гесса, следствия из закона, значение.

37. Защита металлов от коррозии. Различные виды покрытий. Протекторная защита. Катодная защита. Ингибиторы коррозии.

38. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Способы его определения.

39. Второе начало термодинамики. Энтропия и ее изменение в химических процессах. Энергия Гиббса. Условие самопроизвольного протекания химических реакций.

Расчеты изменений энтропии и энергии Гиббса для определения направленности протекания химических процессов.

40. Скорость химических реакций и ее зависимость от концентрации и температуры. Закон действующих масс К. Гульдберга и П. Вааге. Константа скорости химической реакции, ее физический смысл.

Закон Вант-Гоффа. Энергия активации.

41. Электро- и протекторная защиты металлов от коррозии. Схемы, электронные уравнения процессов. Какой металл целесообразнее выбрать в качестве протектора для защиты сооружений, возводимых в морской воде?

42. Энергия Гиббса и ее связь с энталпией и энтропией. Третье начало термодинамики. Почему невозможен вечный двигатель?

43. Понятие об электродах и электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы.

44. Буферные растворы и их биологическое значение.

45. Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Работы Льюиса, Гейтлера, Лондона, Полинга и др. в учении о химической связи. Ионная связь, её природа, ионные кристаллы.

Кристаллические вещества с ионной решеткой, их свойства.

46. Коррозия технического железа в различных средах и методы защиты его от коррозии. Соединения железа. Сплавы железа. Чугун и сталь.

47. В каком состоянии (в кристаллическом или парообразном) энтропия 1 моль вещества больше при той же температуре? Ответ мотивируйте.

48. Катодные и анодные покрытия для защиты металлов от коррозии в статических и динамических условиях.

Составьте схему коррозии хромированного и никелированного железа с нарушениями покрытий при контакте с водой.

49. Какие следствия из закона Г.И. Гесса вы знаете, и какое практическое значение они имеют?

50. Катализ. Теория гомогенного катализа. Теория гетерогенного катализа.

51. Сформулируйте и напишите математическое выражение I закона термодинамики, указав физический смысл входящих в него величин.

52. Какие реакции называются обратимыми и необратимыми? Приведите примеры таких реакций. Что такое химическое равновесие и почему оно называется динамическим?

53. Напишите математическое выражение II-закона термодинамики для необратимого и обратимого процессов, указав физический смысл входящих в него величин.

54. Направленность процессов в природе. Второй закон термодинамики.

55. Факторы, влияющие на активность катализаторов химических реакций.

56. Свойства растворов неэлектролитов. Кипение и замерзание растворов. Законы Рауля. Антифризы.

57. Кислоты, основания, соли и амфотерные соединения в свете ТЭД. Необратимые реакции ионного обмена, их типы.

58. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Состояние динамического химического равновесия, условия и признаки равновесного состояния.

Константа химического равновесия, ее роль в оценке направленности химических реакций. Смещение равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ, температуры и давления. Принцип Ле - Шателье. Роль представлений о химическом равновесии в понимании и оценке химических и биологических процессов.

59. Основные понятия титриметрии - титрование, титрант, точка эквивалентности (ее фиксирование химическими методами, физико-химическими методами).

Конечная точка титрования, степень оттитрованности, кривая титрования, аликвота (определения). Основное уравнение титриметрии. Молярная концентрация эквивалента. Требования к реакциям в титриметрическом анализе.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ПЕСТУНОВА С.А. Растворы и другие дисперсные системы: учеб. пособие / ПЕСТУНОВА С.А., Костенко Е.С., Кайгородова Е.А.. - Краснодар: , 2013. - 475 с. - Текст: непосредственный.

2. ПЕСТУНОВА С.А. Комплексные соединения. Комплексообразование в водных растворах: учеб. пособие / ПЕСТУНОВА С.А., Костенко Е.С., Кайгородова Е.А.. - Краснодар: , 2013. - 152 с. - Текст: непосредственный.

3. КАЙГОРОДОВА Е.А. Неорганическая и аналитическая химия: учеб.-метод. пособие / КАЙГОРОДОВА Е.А., Сидорова И.И.. - Краснодар: , 2016. - 137 с. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. АЛЕКСАНДРОВА Э.А. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум: учеб. пособие / АЛЕКСАНДРОВА Э.А., Гайдукова Н.Г.. - М.: КолосС, 2011. - 351 с. - 978-5-9532-0742-3. - Текст: непосредственный.

2. НАУМОВА Г.М. Техника ведения химического эксперимента в лаборатории: учеб.-метод. пособие / НАУМОВА Г.М., Яблонская Е.К., Кайгородова Е.А.. - Краснодар: , 2013. - 79 с. - Текст: непосредственный.

3. КОСЯНОК Н.Е. Справочник по общей и неорганической химии / КОСЯНОК Н.Е., Костенко Е.С., Кайгородова Е.А.. - Краснодар: КубГАУ, 2011. - 312 с. - Текст: непосредственный.

4. Химия: теоретические и специальные аспекты: учеб. пособие / Краснодар: КубГАУ, 2018. - 189 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=4853> (дата обращения: 07.07.2025). - Режим доступа: по подписке

5. КОСЯНОК Н.Е. Химия: теоретические основы: учеб. пособие / КОСЯНОК Н.Е., Кайгородова Е.А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 183 с. - 978-5-907402-16-4. - Текст: непосредственный.

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web> - Электронная библиотека
2. <http://studentam.net> - Электронная библиотека учебников
3. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
4. Znanium.com - Электронная библиотека

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

132300

Барометр-анероид БАМ14-1 - 1 шт.

Весы электронные лабораторные SHIMADZU - 1 шт.

Вешалка - 1 шт.

Вешалка 132 - 1 шт.
Вытяжной шкаф-1 132 - 1 шт.
Вытяжной шкаф-2 132 - 1 шт.
Доска классная 132 - 1 шт.
Лабораторный стол-1 132 - 1 шт.
Лабораторный стол-2 132 - 1 шт.
Лабораторный стол-3 132 - 1 шт.
Лабораторный стол-4 132 - 1 шт.
Лабораторный стол-5 132 - 1 шт.
Лабораторный стол-6 132 - 1 шт.
Парта - 13 шт.
Стол под сушильный шкаф - 1 шт.
Стол-мойка-1 132 - 1 шт.
Стол-мойка-2 - 1 шт.
центрифуга с ротором - 1 шт.
Шкаф джинсовый 132 - 1 шт.
Шкаф для сумок - 1 шт.
Шкаф сушильный ШС-80-01 (200 С) - 1 шт.
Электроплитка 132 - 1 шт.

231з00

Вешалка 231 - 1 шт.
Вытяжной шкаф-1 231 - 1 шт.
Вытяжной шкаф-2 231 - 1 шт.
Доска-классная 231 - 1 шт.
Навесной сушильный стеллаж для посуды - 2 шт.
Парта - 1 шт.
Стол-лабораторный-1 231 - 1 шт.
Стол-лабораторный-2 231 - 1 шт.
Стол-лабораторный-3 231 - 1 шт.
Стол-мойка 231 - 1 шт.
Стол-письменный-1 231 - 1 шт.
Стол-письменный-2 231 - 1 шт.
Стол-письменный-3 231 - 1 шт.
Стол-письменный-4 231 - 1 шт.
Шкаф джинсовый-1 231 - 1 шт.
Шкаф для сумок 231 - 1 шт.
Шкаф-джинсовый-2 231 - 1 шт.
Электроплитка 231 - 1 шт.

232з00

Вытяжной шкаф-1 232 - 1 шт.
Вытяжной шкаф-2 232 - 1 шт.
дозатор механ. BIOHIT 1-кан. 100-1000мкл - 1 шт.
дозатор электр. BIOHIT 1-кан. 10-300 мкл - 1 шт.
дозатор электр. BIOHIT 1-кан. 5-120 мкл - 1 шт.
Доска классная 232 - 1 шт.
Лабораторный стол-1 232 - 1 шт.
Лабораторный стол-2 232 - 1 шт.
Лабораторный стол-3 232 - 1 шт.
Навесной сушильный стеллаж для посуды - 2 шт.
Парта - 1 шт.
Письменный стол-1 232 - 1 шт.
Письменный стол-2 232 - 1 шт.
Письменный стол-3 232 - 1 шт.
Стол-мойка 232 - 1 шт.
Шкаф джинсовый-1 232 - 1 шт.

Шкаф джинсовый-2 232 - 1 шт.

Шкаф джинсовый-3 232 - 1 шт.

Шкаф джинсовый-4 232 - 1 шт.

Электроплитка 232 - 1 шт.

233з00

весы Shinko HTR-220CE (220г/0.0001г) - 1 шт.

весы электронные - 1 шт.

Вытяжной шкаф-1 233 - 1 шт.

Вытяжной шкаф-2 233 - 1 шт.

Доска классная 233 - 1 шт.

Лабораторный стол-1 233 - 1 шт.

Лабораторный стол-2 233 - 1 шт.

Лабораторный стол-3 233 - 1 шт.

Лабораторный стол-4 233 - 1 шт.

Навесной сушильный стеллаж для посуды - 2 шт.

Парта - 1 шт.

Письменный стол-1 233 - 1 шт.

Письменный стол-2 233 - 1 шт.

Письменный стол-3 233 - 1 шт.

Стол-мойка 233 - 1 шт.

Тумба металлическая-1 233 - 1 шт.

Тумба металлическая-2 233 - 1 шт.

Шкаф джинсовый-1 233 - 1 шт.

Шкаф джинсовый-2 233 - 1 шт.

Шкаф джинсовый-3 233 - 1 шт.

Шкаф для сумок 233 - 1 шт.

Электроплитка 233 - 1 шт.

234з00

Вешалка 234 - 1 шт.

Вытяжной шкаф-1 234 - 1 шт.

Вытяжной шкаф-2 234 - 1 шт.

Доска классная 234 - 1 шт.

Лабораторный стол-1 234 - 1 шт.

Лабораторный стол-2 234 - 1 шт.

Лабораторный стол-3 234 - 1 шт.

Лабораторный стол-4 234 - 1 шт.

Лабораторный стол-5 234 - 1 шт.

Стол письменный-1 234 - 1 шт.

Стол-мойка 234 - 1 шт.

Стол-письменный-2 234 - 1 шт.

Стол-письменный-3 234 - 1 шт.

Стол-письменный-4 234 - 1 шт.

Шкаф джинсовый-1 234 - 1 шт.

Шкаф джинсовый-2 234 - 1 шт.

шкаф сушильный ШС-80-01 (200 С) - 1 шт.

Электроплитка 234 - 1 шт.

130а з00

Вешалка 130а - 1 шт.

Вытяжной шкаф 130а - 1 шт.

Доска классная 130а - 1 шт.

Лабораторный стол-1 130а - 1 шт.

Лабораторный стол-2 130а - 1 шт.

Лабораторный стол-3 130а - 1 шт.

Лабораторный стол-4 130а - 1 шт.

Лабораторный стол-5 130а - 1 шт.

Парта - 2 шт.
Стол мойка 130а - 1 шт.
центрифуга с ротором - 1 шт.
Электроплитка 130а - 1 шт.

139зoo
автосамплер (приставка к анализатору) с электродом - 1 шт.
анализатор вольтампером. Экотест-ВА-базовый - 1 шт.
Бидистиллятор БС без блока управления - 1 шт.
весы HR-200 - 1 шт.
Весы ВК-3000 (3000г/0,05г) лабораторные - 1 шт.
весы ВЛТ-510-П - 1 шт.
Весы лабораторные МАССА ВК-1500.1 - 1 шт.
весы электронные - 1 шт.
Вешалка - 1 шт.
гири 200 г - 1 шт.
датчик Модуль ЕМ-04 (Zn Cd Pb Cu) - 1 шт.
Доска классная 139 - 1 шт.
кондуктометр - 1 шт.
Кондуктометр Эксперт-002-2-6-п (датчик лабораторный)(ИП, датчик УЭП-П-С)
(ЭкониксЭксперт),кабель для проведения поверки БП, МП, РЭ, с поверкой - 1 шт.
магнитная мешалка УММ (5В к приб. Эксперт) - 1 шт.
мельница лабораторная ЛЗМ - 1 шт.
мельница ЛЗМ - 1 шт.
Ноутбук Lenovo B50-80G - 1 шт.
Парта - 13 шт.
Плитка электрическая 139 - 1 шт.
проектор BenQ MX613ST DLP Sport-throw 2500ANSI XGA 3000:1HDMI USB color - 1 шт.
Рефрактометр ИРФ-454Б2М - 1 шт.
Ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ / газовый натекатель (для РГП) - 1 шт.
спектрометр ат.-абсорбц. МГА-915 (Спектрометр атомно-абсорбционный МГА-915) - 1 шт.
Стол для весов 139 - 1 шт.
стол лабораторный 139-1 - 1 шт.
стол лабораторный 139-2 - 1 шт.
стол лабораторный 139-3 - 1 шт.
стол лабораторный 139-4 - 1 шт.
стол лабораторный 139-5 - 1 шт.
Стол мойка 139 - 1 шт.
стол письменный - 1 шт.
Фотометр "Эксперт-003" - 1 шт.
фотометр фотоэлектрический КФК-3-01-"ЗОМ3" - 1 шт.
Центрифуга 139 - 1 шт.
Шкаф вытяжной 139 - 1 шт.
Штатив с экраном - 1 шт.
экран на треноге Screen Media 153x203 - 1 шт.
электропечь SNOL 30/1100 - 1 шт.

Лекционный зал

412зoo
акустическая система JBL Control 25, ALTO Mistral 900 - 1 шт.
Доска учебная 412 - 1 шт.
Кафедра 412 - 1 шт.
Лабораторный стол для демонстрации опытов - 1 шт.
ноутбук Lenovo Z570A i3-2350/4gb/520gb/dvdrw/15.6/gt630m - 1 шт.
Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.
Проектор Epson EB-X06 - 1 шт.

Скамейка 3-местная - 52 шт.

Сплит-система напольно-потолочная Quattroclima QV-I36FE/QN-I36UE - 1 шт.

Стол 3-местный - 48 шт.

Трибуна докладчика - 1 шт.

экран с электроприводом Lumien Master Control 274x366 Matte White FiberGlass - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)