

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

Архитектурно-строительный факультет
Химии



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Серый Д.Г.
08.09.2025

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

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность (профиль)подготовки: Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация (степень) выпускника: инженер-строитель

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 6 лет

Объем:
в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

2025

Разработчики:

Доцент, кафедра химии Шабанова И.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденного приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 483, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержден приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н; "Специалист по проектированию уникальных зданий и сооружений", утвержден приказом Минтруда России от 19.10.2021 № 730н; "Специалист в области экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий", утвержден приказом Минтруда России от 11.10.2021 № 698н; "Специалист по организации архитектурно-строительного проектирования", утвержден приказом Минтруда России от 21.04.2022 № 228н; "Специалист по организации строительства", утвержден приказом Минтруда России от 21.04.2022 № 231н; "Специалист в области производственно-технического и технологического обеспечения строительного производства", утвержден приказом Минтруда России от 29.10.2020 № 760н; "Руководитель строительной организации", утвержден приказом Минтруда России от 17.11.2020 № 803н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1		Руководитель образовательной программы	Рябухин А.К.	Согласовано	08.09.2025

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является формирование у специалистов знаний об организационных, научных и методических основах свойств конструкционных материалах на основе металлов, сплавов и полимеров, используемых при строительстве уникальных зданий и сооружений; способов защиты их от коррозии; процессов, происходящих в агрессивных средах; сведений о составе и свойствах неорганических вяжущих материалов; современных методах анализа строительных материалов и изделий на их основе; способах защиты окружающей среды .

Задачи изучения дисциплины:

- – сформировать знания о методах защиты от коррозии конструкционных строительных материалов,;
- – освоить умения применения полученных знаний о строении и свойствах неорганических вяжущих веществ, теоретических основах и общих закономерностях протекания химических реакций в рамках использования современных строительных материалов.,;
- – освоить методы качественного экспресс-анализа строительных материалов в полевых условиях и на основании материалов, представленных производителем..

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук

ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности

ОПК-1.1/Зн2 Знает классификацию физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности

ОПК-1.1/Ум2 Умеет выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Способностью выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности

ОПК-1.1/Нв2 Владеет классификацией физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности

ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Определять характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 Способностью определять характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования

ОПК-1.5 Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление

Знать:

ОПК-1.5/Зн1 Фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление, для решения задач профессиональной деятельности

Уметь:

ОПК-1.5/Ум1 Выбирать для решения задач профессиональной деятельности фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление

Владеть:

ОПК-1.5/Нв1 Способностью выбирать для решения задач профессиональной деятельности фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1, 2.

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	72	2	35	1		16	18	37	Зачет
Второй семестр	108	3	37	1		18	18	71	Зачет с оценкой
Всего	180	5	72	2		34	36	108	

5. Содержание дисциплины (модуля)

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

	практическая	лекции	занятия	работы	занятия с

Наименование раздела, темы	Всего	Внедорожная контработка	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесены с результатами освоения программы
Раздел 1. Общая химия	72	1	16	18	37	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5
Тема 1.1. Основные законы химии	8		2	2	4	
Тема 1.2. Строение атома	12		2	4	6	
Тема 1.3. Классы неорганических соединений	8		2	2	4	
Тема 1.4. Энергетика химических процессов	8		2	2	4	
Тема 1.5. Окислительно-восстановительные реакции	9		2	2	5	
Тема 1.6. Основы термодинамики	8		2	2	4	
Тема 1.7. Химическая связь	8		2	2	4	
Тема 1.8. Комплексные соединения	11	1	2	2	6	
Раздел 2. Растворы	50		10	10	30	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5
Тема 2.1. Концентрация растворов	16		2	4	10	
Тема 2.2. Теория электролитической диссоциации	18		4	4	10	
Тема 2.3. Гидролиз солей	16		4	2	10	
Раздел 3. Основы электрохимии	58	1	8	8	41	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5
Тема 3.1. Гальванический элемент	14		2	2	10	
Тема 3.2. Электролиз растворов	14		2	2	10	
Тема 3.3. Коррозия металлов	14		2	2	10	
Тема 3.4. Общие свойства металлов	16	1	2	2	11	
Итого	180	2	34	36	108	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Общая химия

(Внедорожная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 16ч.; Лекционные занятия - 18ч.; Самостоятельная работа - 37ч.)

Тема 1.1. Основные законы химии

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

Закон эквивалентов

Молярная масса

Молярный объем

Тема 1.2. Строение атома

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

Периодический закон
Квантовые числа

Тема 1.3. Классы неорганических соединений
(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)
Свойства кислот и оснований
Генетическая связь между классами

Тема 1.4. Энзиматика химических процессов
(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)
Кинетика химических реакций
Химическое равновесие
Термодинамика

Тема 1.5. Окислительно-восстановительные реакции
(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)
Классификация ОВР
Методика уравнивания

Тема 1.6. Основы термодинамики
(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)
Энталпия
Энтропия
Закон Гесса

Тема 1.7. Химическая связь
(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)
Ионная
Металлическая
Ковалентная полярная и неполярная связь

Тема 1.8. Комплексные соединения
(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)
Теория Вернера
Номенклатура и свойства комплексов

Раздел 2. Растворы
(Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 30ч.)

Тема 2.1. Концентрация растворов
(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)
Молярная концентрация
Законы Рауля

Тема 2.2. Теория электролитической диссоциации
(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)
Теория Аррениуса
Сильные и слабые электролиты

Тема 2.3. Гидролиз солей
(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Виды гидролиза
Константа гидролиза
Водородный показатель

Раздел 3. Основы электрохимии
(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 41ч.)

Тема 3.1. Гальванический элемент
(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)
Ряд стандартных потенциалов
Уравнение Нернста

Тема 3.2. Электролиз растворов
(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)
Электролиз расплавов и растворов
Законы Фарадея

Тема 3.3. Коррозия металлов
(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)
Виды коррозии металлов
Протекторная защита

Тема 3.4. Общие свойства металлов
(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 11ч.)
Свойства железа
Свойства щелочноземельных металлов

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Общая химия

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Какую высшую степень окисления проявляют кремний, мышьяк, селен, хлор
Кремний +4
Мышьяк +5
Селен +6
Хлор +7
+3

2. Сколько видов ионов может образоваться при диссоциации
Фосфорной кислоты 4
Гидроксида калия – 2
Гидроксида алюминия – 7
Аммония – 0
+3

3. Как изменится скорость реакции при охлаждении системы от 60 °C до 30 °C
скорость реакции, если температурный коэффициент скорости реакции равен два
2
6
8
12

4. Определите класс веществ: уксусная кислота, хлорид натрия, сода пищевая, графит, угарный газ,

Уксусная кислота – кислоты

Хлорид натрия – соль

Сода пищевая – кислая соль

Графит – простое вещество

Угарный газ – оксид

щелочь

5. Расположите элементы в порядке увеличения радиуса атома –
серы, фосфор, магний, хлор, кремний, алюминий, натрий

Раздел 2. Растворы

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Признаком при взаимодействии двух веществ является образование

Хлорид аммония + гидроксид калия – газ

Сульфат натрия + хлорид бария – осадок

Гидроксид натрия + соляная кислота – нет

Карбонат кальция + соляная кислота – газ
осадок

2. Найти массовую долю глюкозы в растворе, содержащем 380 г воды и 20 г глюкозы

5,0 %

5,2 %

20 %

38 %

3. Электролиз.

В чем отличие электролиза раствора сульфата меди с растворимым и нерастворимым анодом

4. Определите общую жестокость воды в системе охлаждения,

если на титрование с хромогеном черным 100 мл воды израсходовали 15,00 мл 0,05 н раствора ЭДТА.

Раздел 3. Основы электрохимии

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Определите ЭДС гальванического элемента, изготовленного из цинковых и медных пластин в стандартных условиях

1,1 В

0,34 В

0,76 В

-1,1 В

0 В

2. Выберите элементы, которые невозможно выделить из раствора при электролизе

Цинк

Медь

Калий

Натрий

Золото

Марганец

3. Какие два электрода можно использовать в качестве катода для гальванического элемента с медным анодом:

Цинк

Кадмий

Золото

Серебро

Свинец

4. Почему консервные банки, покрытые оловом, хранятся более 70 лет в землянках целыми со времени Великой Отечественной войны.

Составьте схему коррозии, напишите процессы проходящие на аноде и катоде при коррозии нейтральной среде

5. Почему свинцово-кислотные аккумуляторы необходимо хранить в заряженном состоянии.

Напишите уравнения, иллюстрирующие работу такого аккумулятора.

6. Медно-цинковый гальванический элемент.

Опишите процессы на аноде и катоде, рассчитайте ЭДС

7. В какой последовательности восстановятся ионы металлов при электролизе раствора содержащего

нитраты меди, цинка, серебра, золота, свинца

8. Расположите металлы в порядке увеличения их эффективности при протекторной защите от коррозии стальной трубы
цинк, магний, алюминий, марганец

9. Расположите металлы в порядке увеличения их восстановительных свойств:
калий, золото, медь, серебро, цинк, марганец

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Первый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5

Вопросы/Задания:

1. Протекторная защита металлов от коррозии. Электрозащита. Ингибиторы коррозии

2. Гальванокоррозия, причины ее возникновения. Коррозия сплава алюминия и меди в различных средах.

3. Протекторная защита металлов от коррозии. Электрозащита. Ингибиторы коррозии

4. Конфигурация электронных орбиталей в пространстве: s-, p-, d-, и f – орбитали. Ёмкость уровней и подуровней

5. Виды коррозии конструкционных материалов. Коррозия технического железа в различных средах.

6. Бериллий, алюминий. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: Be \rightarrow BeO \rightarrow BeCl₂ \rightarrow Be(OH)₂ \rightarrow K₂BeO₂ \rightarrow BeSO₄

7. Основные постулаты Н. Бора. Корпускулярно-волновой дуализм электронов. Основные положения квантовой химии

8. Виды окислительно-восстановительных реакций. Методом электронного баланса подберите коэффициенты, укажите окислитель и восстановитель в реакциях:
Zn+HNO₃(конц) \rightarrow Zn(NO₃)₂+NO₂+H₂O;

9. Химия полимеров. Способы получения полимеров, реакции полимеризации и поликонденсации.

10. Катодные и анодные покрытия. Коррозия хромированного железа при нарушении целостности покрытия в кислой и нейтральной среде.

Второй семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-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-нейtronная 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. Оsmos. 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 её 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 её 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.

60. Коррозия технического железа в различных средах

61. Металлическая связь, ее особенности, химические свойства металлов.

62. Защита металлов от коррозии. Различные виды покрытий. Коррозия никелированного железа в водно – воздушной среде.

63. Медь, строение атома, соединения меди и их свойства, сплавы на основе меди. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $\text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{HSO}_4)_2 \rightarrow \text{CuSO}_4$.

64. Метод валентных связей и молекулярных орбиталей. Способы изображения ковалентных связей, свойства ковалентных связей: длина, энергия, насыщенность, направленность.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Общая химия: учеб. пособие / Апарнев А. И., Казакова А. А., Синчурина Р. Е., Шевницина Л. В.. - Новосибирск: НГТУ, 2015. - 78 с. - 978-5-7782-2608-1. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/118495.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Семериков,, И. С. Физическая химия строительных материалов: учебное пособие / И. С. Семериков,, Е. С. Герасимова,. - Физическая химия строительных материалов - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 204 с. - 978-5-7996-1453-9. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/68308.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

3. АЛЕКСАНДРОВА Э.А. Химия металлов: учеб. пособие / АЛЕКСАНДРОВА Э.А., Демиденко О.А.. - 2-е изд., испр. и доп. - Краснодар: , 2015. - 299 с. - 978-5-94672-919-2. - Текст: непосредственный.

4. Тимакова Е. В. Физическая химия. Химическая термодинамика: учеб. пособие / Тимакова Е. В., Турло Е. М., Уваров Н. Ф.. - Новосибирск: НГТУ, 2015. - 166 с. - 978-5-7782-2703-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/118496.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

5. Химия: учебное пособие. направление подготовки 270800 – строительство. профиль подготовки «городское строительство и хозяйство». бакалавриат / Маршалкин М., Ф., Григорян И. С., Ковалев Д. Н.. - Ставрополь: СКФУ, 2015. - 228 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/155519.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Шкилева И. П. Электрохимия. Растворы электролитов. Электрохимическая термодинамика: учебное пособие / Шкилева И. П.. - Тверь: ТвГТУ, 2015. - 96 с. - 978-5-7995-0795-4. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/171333.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Денисова Л. В. Химия: конспект лекций: учебное пособие / Денисова Л. В., Ключникова Н. В.. - Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2023. - 220 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/443363.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Апарнев А. И. Химия элементов: учеб. пособие / Апарнев А. И., Шевницина Л. В.. - Новосибирск: НГТУ, 2015. - 90 с. - 978-57782-2738-5. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/118502.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

4. Химия: лабораторный практикум / В. П. Тимченко,, А. В. Серов,, А. В. Повоцкий,, С. Н. Соловьева,. - Химия - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 225 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/62883.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

5. Иванов,, М. Г. Химия элементов: лабораторный практикум / М. Г. Иванов,, В. В. Вайтнер,; под редакцией Е. А. Никоненко. - Химия элементов - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 60 с. - 978-5-7996-1452-2. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/66215.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

6. Мохов А. И. Неорганическая химия. – Ч. II: электронный сборник заданий / Мохов А. И., Рамазанова Г. О.. - Кемерово: КемГУ, 2015. - 93 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/80078.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

7. Головнева И. И. Общая, неорганическая и аналитическая химия: учебное пособие / Головнева И. И.. - Красноярск: КрасГАУ, 2015. - 196 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/187026.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

8. Аналитическая химия. Количественный химический анализ: учебное пособие / Тихонова О. К., Дрыгунова Л. А., Белоусова Н. И., Шевцова Т. А.. - 2-е изд. - Томск: СибГМУ, 2015. - 200 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/105848.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

9. Винник В. К. Химия: учебное пособие / Винник В. К.. - Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2022. - 205 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/344648.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

10. Тер-Акопян, М.Н. Химия металлов: Учебник / М.Н. Тер-Акопян, Ю.В. Соколова. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 208 с. - 978-5-9729-1064-9. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1903/1903871.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

11. Химия: учебно-методическое пособие / Иркутск: ИрГУПС, 2022. - 104 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/342092.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

12. Химия: методические указания и контрольные задания для студентов направлений подготовки 35.03.01, 35.03.02, 35.03.10, 21.03.02, 08.03.01, 05.03.06 очной формы обучения / Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2022. - 32 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/308699.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

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

Профессиональные базы данных

1. www.programs-gov.ru - Информационный сервер по материалам федеральных целевых программ

Ресурсы «Интернет»

1. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web> - Электронная библиотека
2. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ

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

*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

Лаборатория

129з00

аппарат стеклянный Кильдаля на шлифах - 1 шт.
весы технические ВЛТК-500М - 1 шт.
Иономер И-160 с первичной поверкой (преобразоват. И-160 МИ, термодатчик ТДЛ-1000-06, рН-электрод ЭС-10603/7, электрод Эср-10103, штатив ШУ-05, формуля - 1 шт.
мельница электрическая - 1 шт.
спектрофотометр ПЭ-5300В - 1 шт.

132з00

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.
234зoo
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 зоо
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.
- 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)