

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

Факультет механизации
Химии



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Титученко А.А.
Протокол от 12.05.2025 № 7

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

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки: Цифровой инжиниринг

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.

Разработчики:

Доцент, кафедра химии Шабанова И.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 813, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области механизации сельского хозяйства", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 555н; "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 723н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Процессов и машин в агробизнесе	Руководитель образовательной программы	Богус А.Э.	Согласовано	14.04.2025, № 11
2	Факультет энергетики	Председатель методической комиссии/совета	Соколенко О.Н.	Согласовано	06.05.2025, № 9

Актуализация

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Факультет энергетики	Председатель методической комиссии/совета	Соколенко О.Н.	Согласовано	03.09.2025, № 11

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у бакалавров знаний о химических свойствах конструкционных материалов на основе металлов, сплавов и полимеров из которых изготавливаются автомобили, тракторы, мотоциклы, автомобильные и тракторные прицепы и полуприцепы; наземные транспортные средства с комбинированными энергетическими установками; знание способов защиты их от коррозии; процессов, происходящих в агрессивных средах; сведений о составе и свойствах топливно-смазочных материалов; современных методах анализа конструкционных материалов и жидкостей, применяемых в технических системах; способах защиты окружающей среды, которые необходимы для создания навыков эффективного использования и сервисного обслуживания автомобилей и тракторов

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать знания о методах защиты от коррозии корпусов и деталей автомобилей, тракторов и с/х. техники,
- освоить методы приготовления растворов кислот, щелочей, аккумуляторных жидкостей, антифризов и моющих растворов,
- изучить методы анализа состава материала, топлива, антифриза и других веществ, используемых в автомобилях на основании материалов, представленных производителем, а также методами качественного анализа специальных жидкостей для автомобилей в полевых условиях,
- иметь представление об альтернативных видах автомобильного топлива (газ, биотопливо), первичных источников тока, ХИТ, аккумуляторах, о методах электрохимической обработки металлов и сплавов, нанесения гальванопокрытий в ремонте автомобилей, тракторов и сельскохозяйственной техники

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 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)
Второй семестр	108	3	47	1		28	18	61	Зачет
Всего	108	3	47	1		28	18	61	

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, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Общая химия	46		10	8	28	УК-1.1
Тема 1.1. Строение атома	11		2	2	7	УК-1.2
Тема 1.2. Классы неорганических соединений	11		2	2	7	УК-1.3
Тема 1.3. Основные законы химии	13		4	2	7	ОПК-1.2
Тема 1.4. Кинетика химических процессов	11		2	2	7	
Раздел 2. Растворы	26		8	4	14	УК-1.1
Тема 2.1. Концентрация растворов	13		4	2	7	УК-1.2
Тема 2.2. Теория электролитической диссоциации	13		4	2	7	УК-1.3
Раздел 3. Электрохимия	24		8	4	12	ОПК-1.2
Тема 3.1. Основы электрохимии	12		4	2	6	УК-1.1
Тема 3.2. Коррозия металлов	12		4	2	6	УК-1.2
Раздел 4. Топливные материалы	12	1	2	2	7	УК-1.3
Тема 4.1. Топливные и смазочные материалы	12	1	2	2	7	ОПК-1.2
Итого	108	1	28	18	61	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Общая химия

(Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 28ч.)

Тема 1.1. Строение атома

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

1. Основные теории строения атома
2. Квантовые числа
3. Принцип Паули, правило Клечковского

Тема 1.2. Классы неорганических соединений

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

1. Кислоты, основания, соли
2. Генетическая связь
3. Химические свойства кислот и оснований

Тема 1.3. Основные законы химии

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

1. Атомно-молекулярное учение
2. Законы химии
3. Эквивалент

Тема 1.4. Кинетика химических процессов

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

1. Скорость химической реакции
2. Химическое равновесие

Раздел 2. Растворы

(Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 14ч.)

Тема 2.1. Концентрация растворов

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

1. Коллигативные свойства растворов
2. Формулы расчета концентрации
3. Законы Рауля

Тема 2.2. Теория электролитической диссоциации

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

1. Теория диссоциации Аррениуса
2. Закон Оствальда
3. Диссоциация кислот, оснований, солей

Раздел 3. Электрохимия

(Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 3.1. Основы электрохимии

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

1. Гальванический элемент Даниэля-Якоби
2. Расчет ЭДС
3. Электролиз

Тема 3.2. Коррозия металлов

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

1. Виды коррозии
2. Способы защиты металлов от коррозии

Раздел 4. Топливные материалы

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

Тема 4.1. Топливные и смазочные материалы

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

1. Бензины
2. Дизельное топливо
3. Смазочные материалы

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 оС до 30 оС
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 –
сера, 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 жесткость воды в системе охлаждения, если на титрование с хромогеном черным 100 мл воды израсходовали 15,00 мл 0,05 н раствора ЭДТА.

Раздел 3. Электрохимия

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

Раздел 4. Топливные материалы

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Определите pH растворов:

0,01 н гидроксида калия (степень диссоциации 100%), 0,01 н соляной кислоты (степень диссоциации 100%), дистиллированная вода, 0,01 н гидроксида аммония (степень диссоциации 1 %), 0,01 н азотистая кислота (степень диссоциации 1 %)

Гидроксид калия 12

Соляная кислота 2

Дистиллированная вода 7

Гидроксид аммония 10

Азотистая кислота 4

2. Вычислите температуру кристаллизации раствора мочевины $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, содержащего 5 г мочевины в 150 г воды. Криоскопическая константа воды $1,86^\circ$

- 1°C

+ 1°C

- 5°C

+ 5°C

3. Расположите оксиды по возрастанию кислотных свойств:

оксид серы(+6), оксид хлора (+7), оксид фосфора (+5), оксид магния (+2), оксид алюминия (+3)

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Второй семестр, Зачет

Контролируемые ИДК:

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-A 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 (рН), 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 энтальпия 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, её 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 её связь с энтальпией 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: $\text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{HSO}_4)_2 \rightarrow \text{CuSO}_4$.

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. Химия: решебник / А. А. Беев,, М. К. Виндижев,, Д. А. Беева,, Р. А. Хараева,. - Химия - Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, 2022. - 100 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/146768.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Химия / Блинов Л. Н., Гутенев М. С., Перфилова И. Л., Соколов И. А.. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 480 с. - 978-5-8114-1289-1. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/210977.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Коваль, Ю.Н. Химия. Лабораторный практикум: Учебное пособие / Ю.Н. Коваль, А.В. Васильев, Л.В. Кондратьева. - Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. - 159 с. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1880/1880658.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

4. Соколов, В. Н. Химия: курс лекций / В. Н. Соколов, - Химия - Екатеринбург: Уральский государственный университет путей сообщения, 2022. - 144 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/149733.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

5. КАЙГОРОДОВА Е. А. Химия топливно-смазочных материалов: учеб. пособие / КАЙГОРОДОВА Е. А., Гайдукова Н. Г. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 173 с. - 978-5-00097-653-1. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=5172> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. 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

2. 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

3. 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

4. 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

5. 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

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

Лаборатория

132зоо

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.

Электрорешетка 132 - 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)