

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

Факультет агрохимии и защиты растений
Химии



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Лебедовский И.А.
Протокол от 22.04.2025 № 8

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

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) подготовки: Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК

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:

Заведующий кафедрой, кафедра химии Кайгородова Е.А.

Доцент, кафедра химии Косянок Н.Е.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.07.2017 № 702, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агрохимик-почвовед", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 551н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Химии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Кайгородова Е.А.	Согласовано	14.04.2025, № 8

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса знаний по неорганической химии, умений и навыков работы с химическими веществами, целесообразного использования свойств неорганических веществ и механизмов их действия в производственных сельскохозяйственных процессах, проведение необходимых измерений и расчетов на основе законов химии для решения профессиональных задач.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение теоретических представлений, составляющих фундамент всех химических знаний, свойств элементов и образованных ими неорганических веществ;;
- изучение способов получения и свойств химических элементов и их неорганических соединений, конкретных химических реакций и их механизмов;;
- формирование умений и навыков проведения химического эксперимента;;
- формирования навыков проведения расчетов на основе законов стехиометрии;;
- ознакомление с современными достижениями в области неорганической химии;;
- формирование умения использовать учебную, научную и справочную химическую литературу для решения профессиональных задач..

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением коммуникационных технологий

ОПК-1.1 Ид 1. основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Знать основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.

ОПК-1.2 Ид 2. принимать решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения для основных законов естественно-научных дисциплин.

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Принимать решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения для основных законов естественно-научных дисциплин.

ОПК-1.3 Ид 3. навыки определения основных законов естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 Владеть навыками определения основных законов естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Неорганическая 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)		Лабораторные занятия (часы)		Лекционные занятия (часы)		Самостоятельная работа (часы)		Промежуточная аттестация (часы)		
Первый семестр	108	3	67	3	44	20	14									Экзамен (27)	
Всего	108	3	67	3	44	20	14									27	

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. Основные законы и понятия химии.	3		2		1	ОПК-1.1
Тема 1.1. Основные законы и понятия химии. Неорганическая химия и агрохимия.	3		2		1	
Раздел 2. Современные представления о строении атома, периодическом законе и периодической системе элементов Д.И. Менделеева	10		6	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3
Тема 2.1. Современные представления о строении атома, периодическом законе и периодической системе элементов Д.И. Менделеева	10		6	2	2	

Раздел 3. Химическая связь и строение вещества. Современные представления о химической связи, ее видах и свойствах. Комплексные соединения, строение и свойства.	11		6	4	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3
Тема 3.1. Химическая связь и строение вещества. Современные представления о химической связи, ее видах и свойствах. Комплексные соединения, строение и свойства.	11		6	4	1	
Раздел 4. Окислительно-восстановительные реакции, их роль в биологических процессах и использование.	5		4		1	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 4.1. Окислительно-восстановительные реакции, их роль в биологических процессах и использование.	5		4		1	
Раздел 5. Элементы учения о скорости химической реакции химическом равновесии. Катализ. Ферментативный катализ в биологических системах.	8		4	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 5.1. Энергетика химических реакций. Элементы учения о скорости химической реакции химическом равновесии. Катализ. Ферментативный катализ в биологических системах.	8		4	2	2	
Раздел 6. Современные представления о растворах. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные растворы, механизм их действия.	11		6	4	1	ОПК-1.2 ОПК-1.3

Тема 6.1. Современные представления о растворах. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные растворы, механизм их действия.	11		6	4	1	
Раздел 7. Химия р-элементов	14		8	4	2	ОПК-1.3
Тема 7.1. Химия р-элементов	14		8	4	2	
Раздел 8. Общие свойства металлов. Основные способы получения металлов. Применение металлов в технике, сельском хозяйстве.	8		4	2	2	ОПК-1.1
Тема 8.1. Общие свойства металлов. Основные способы получения металлов. Применение металлов в технике, сельском хозяйстве.	8		4	2	2	
Раздел 9. Химия d-элементов: общие свойства переходных металлов, их применение	8		4	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 9.1. Химия d-элементов: общие свойства переходных металлов, их применение	8		4	2	2	
Раздел 10. Промежуточная аттестация	3	3				ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 10.1. Экзамен	3	3				
Итого	81	3	44	20	14	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Основные законы и понятия химии.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 1.1. Основные законы и понятия химии. Неорганическая химия и агрохимия.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

1.1 Основные понятия химии (химическое вещество, атом, молекула, ионы, катионы, анионы, валентность, степень окисления, количество вещества, моль).

1.2 Стхеометрические законы химии:

Закон сохранения массы вещества; Закон постоянства состава химических соединений; Закон эквивалентов; Закон кратных отношений; Объемный закон Гей-Люссака, закон Авогадро.

1.3 Неорганическая химия и агрохимия.

Раздел 2. Современные представления о строении атома, периодическом законе и периодической системе элементов Д.И. Менделеева

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

Тема 2.1. Современные представления о строении атома, периодическом законе и периодической системе элементов Д.И. Менделеева

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

2.1 Современные представления о строении атома

2.1.1 Доказательства сложности строения атомов;

2.1.2 Модели строения атома;

2.1.3 Квантово-механические представления о строении атома;

2.1.4. Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней в многоэлектронных атомах. Электронные формулы и электронно-графические схемы.

2.2 Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева, их значение и применение

1. Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева, как классификация атомов по строению электронных оболочек;

3. Структура периодической системы элементов;

4. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и подгруппах;

5. Значение ПЗ и ПСЭ Д. И. Менделеева.

Раздел 3. Химическая связь и строение вещества. Современные представления о химической связи, ее видах и свойствах. Комплексные соединения, строение и свойства.

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 3.1. Химическая связь и строение вещества. Современные представления о химической связи, ее видах и свойствах. Комплексные соединения, строение и свойства.

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

3.1 Современные представления о химической связи

3.1.1 Химическая связь (ХС), природа, условия образования, классификация;

3.1.2 Ковалентная связь и ее свойства и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный);

3.1.3 Свойства ковалентной связи;

3.1.4 Гибридизация атомных орбиталей, правило Гиляспи;

3.1.5 Ионная связь, свойства соединений с ионным типом связи;

3.1.6 Металлическая связь, ее особенности;

3.1.7 Водородная связь как вид неспецифических взаимодействий;

3.1.8 Типы кристаллических решёток.

Комплексные соединения, строение и свойства

3.2.1 Состав комплексных соединений (КС): комплексообразователь, лиганды, дентатность, координационное число; внешнесферные ионы.

3.2.2 Химическая связь в комплексных соединениях;

3.2.3 Классификация КС;

3.2.4 Номенклатура КС;

3.2.5 Пространственное строение и изомерия КС;

3.2.6 КС в растворах, константы устойчивости и константы нестабильности; факторы, влияющие на устойчивость КС в растворах;

3.2.7 Способы получения КС и их свойства.

3.2.8 Значение комплексных соединений.

Раздел 4. Окислительно-восстановительные реакции, их роль в биологических процессах и использование.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 4.1. Окислительно-восстановительные реакции, их роль в биологических процессах и использование.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

- 4.1 Степень окисления, окислители и восстановители;
2. Составление уравнения ОВР;
3. ОВ потенциалы; уравнение Нернста; определение направления протекания ОВР с помощью ОВ потенциалов, роль ОВР в природе.

Раздел 5. Элементы учения о скорости химической реакции химическом равновесии. Катализ. Ферментативный катализ в биологических системах.

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

Тема 5.1. Энергетика химических реакций. Элементы учения о скорости химической реакции химическом равновесии. Катализ. Ферментативный катализ в биологических системах.

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

5.1 Внутренняя энергия, энталпия, тепловой эффект химической реакции, закон Гесса.

5.2 Энтропия как мера вероятности состояния системы, изменение энергии Гиббса как критерий возможности самопроизвольного протекания реакции.

5.3 Скорость химических реакций, факторы влияющие на нее. Закон действующих масс;

5.4 Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации;

5.5 Катализ. Понятие о ферментативном катализе. Ферменты.

5.6 Обратимость химических реакций. Химическое равновесие, константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Раздел 6. Современные представления о растворах. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные растворы, механизм их действия.

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 6.1. Современные представления о растворах. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные растворы, механизм их действия.

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

6.1 Вода. Растворы.

6.1.1 Вода. Роль воды как растворителя;

6.1.2 Растворы в живой природе, их роль. Проблемы орошения и водоподготовки;

6.1.3 Физическая и химическая теории растворов. Современные представления о растворах;

6.1.4 Концентрация растворов и способы ее выражения.

6.2 Растворы электролитов, их свойства

6.2.1 Растворы электролитов. Механизм электролитической диссоциации. Основные положения теории электролитической диссоциации. Работы Аррениуса, Каблукова, Кистяковского;

6.2.2 Кислоты, основания, соли и амфотерные соединения с точки зрения теории электролитической диссоциации;

6.2.3 Степень диссоциации α . Сильные и слабые электролиты. Закон разведения Оствальда;

6.2.4 Теория сильных электролитов. Понятие об активности раствора.

6.2.5 Ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водородного показателя;

6.2.6 Буферные растворы, механизм их действия;

6.2.7 Гидролиз солей, типы гидролиза.

Раздел 7. Химия р-элементов

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

Тема 7.1. Химия р-элементов

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

7.1 Элементы VII-A подгруппы. Галогены.

7.1.1 Общая характеристика галогенов, их распространенность, физические свойства. Получение галогенов.

7.1.2. Химия фтора. Фтороводород, его поведение в растворах. Плавиковая кислота

7.1.3. Хлор, его физические и химические свойства. Хлороводород, соляная кислота.

7.1.4 Оксиды хлора и соответствующие им кислоты. Хлоросодержащие соли как пестициды и удобрения, их значение и применение.

7.1.5 Йод его окислительно-восстановительные свойства. Йод как микроэлемент.

7.2 Элементы VI-A подгруппы. Халькогены

7.2.1 Общая характеристика халькогенов, их распространенность и основные физико-химические свойства.

7.2.2. Химия кислорода. Аллотропные видоизменения. Пероксид водорода как катализатор биохимических процессов. Значение кислорода.

7.2.3 Сера, сульфиды, полисульфиды.

7.2.4 Оксиды серы (IV), (VI). Сернистая кислота в водных растворах, сульфиты. Серная кислота, ее получение, свойства, сульфаты.

7.2.5. Сера как биогенный элемент. Серусодержащие удобрения.

7.3 Элементы V-A подгруппы

7.3.1 Общая характеристика элементов V-A подгруппы, их особенности. Азот и фосфор как биогенные элементы. Круговорот азота в природе.

7.3.2. Азот, его химические свойства. Аммиак, его физические свойства, синтез, химические свойства. Соли аммония.

7.3.3 Оксиды азота, их физические и химические свойства.

7.3.4 Азотная кислота, окислительные свойства, нитраты.

7.3.5 Азотистая кислота, нитриты. Азотные удобрения.

7.3.6 Аллотропные модификации фосфора. Оксиды фосфора. Кислородные кислоты фосфора, их соли. Фосфорные удобрения.

7.3.7 Мышьяк, его соединения, их токсичность и применение в сельском хозяйстве.

7.4 р - Элементы IV-A подгруппы.

7.4.1 Углерод как биогенный элемент.

Свойства углерода и его соединений.

7.4.2 Соединения углерода, их роль в хранении сельскохозяйственной продукции.

7.4.3 Свойства кремния и его соединений. Кремний как почвообразующий элемент.

Раздел 8. Общие свойства металлов. Основные способы получения металлов. Применение металлов в технике, сельском хозяйстве.

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

Тема 8.1. Общие свойства металлов. Основные способы получения металлов. Применение металлов в технике, сельском хозяйстве.

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

- 8.1 Положение металлов в ПСЭ;
- 8.2 Основные способы получения металлов из руд;
- 8.3 Общая характеристика металлов. Ряд стандартных электродных потенциалов;
- 8.4 Щелочные металлы, их роль в биохимии. Общие свойства элементов IА-подгруппы; щелочные металлы как восстановители, образование бинарных соединений и их свойства, катионы щелочных металлов их свойства, реакции бинарных соединений с водой; гидратированные катионы щелочных металлов, высокая растворимость солей щелочных металлов в воде, кристаллогидраты; комплексы катионов натрия и калия с биомолекулами, катиониты и ионный обмен натрия и калия и других однозарядных ионов почвенного раствора;
- 8.5 Общие свойства элементов IIА-подгруппы; амфотерность бериллия, его оксида и гидроксида, токсичность бериллия и его соединений. Физические и химические свойства магния и кальция, их восстановительные свойства, катионы магния и кальция комплексные соединения магния и кальция с хелатообразующими лигандами, Mg^{2+} и Ca^{2+} в живой клетке, роль магния в хлорофилле, Mg^{2+} и Ca^{2+} в ферментативных реакциях. Магний и кальций как питательные компоненты почв. Механизм известкования и гипсования почв. Амфотерность алюминия.

**Раздел 9. Химия d-элементов: общие свойства переходных металлов, их применение
(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

**Тема 9.1. Химия d-элементов: общие свойства переходных металлов, их применение
(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

Химия d-элементов: общие свойства переходных металлов, их применение

9.1 Переходные металлы, их характеристика:

9.1.1 Особенности электронного строения атомов переходных элементов;

9.1.2 Степени окисления;

9.1.3 Химическое поведение.

9. 2 Химические свойства отдельных металлов и их соединений (соединения хрома в степенях окисления +3 и +6; соединения молибдена(VI); соединения марганца в степенях окисления +2, +4, +6 и +7; роль соединений: железа в степенях окисления +2 и +3, кобальта в степенях окисления +2 и +3; никеля в степени окисления +2; меди в степенях окисления +1 и +2; цинка, кадмия и ртути; токсичность соединений кадмия и ртути).

**Раздел 10. Промежуточная аттестация
(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)**

Тема 10.1. Экзамен

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Проведение промежуточной аттестации в виде экзамена

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основные законы и понятия химии.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Определите молярную массу газа и его относительную плотность по водороду и по воздуху.

Плотность газа при н.у. составляет 3,615 г/л.

Раздел 2. Современные представления о строении атома, периодическом законе и периодической системе элементов Д.И. Менделеева

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установите соответствие между названием химического элемента и возможными значениями его степени окисления.

Химический элемент:

- А) хлор
- Б) фтор
- В) фосфор
- Г) сера

Степени окисления:

- 1) -2,-1,0,+2
- 2) -2,0,+4,+6
- 3) -3,0,+3,+5
- 4) -1,0
- 5) -1,0,+1,+3,+5,+7
- 6) -4,-2,0,+2,+4

Раздел 3. Химическая связь и строение вещества. Современные представления о химической связи, ее видах и свойствах. Комплексные соединения, строение и свойства.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Атомы химических элементов третьего периода Периодической системы Д.И. Менделеева образуют соединения с ионной химической связью состава

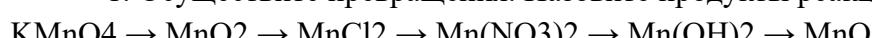
- 1) NaCl
- 2) CO₂
- 3) Na₂S
- 4) LiF
- 5) PCl₅

Раздел 4. Окислительно-восстановительные реакции, их роль в биологических процессах и использование.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Осуществите превращения. Назовите продукты реакций.



Раздел 5. Элементы учения о скорости химической реакции химическом равновесии. Катализ. Ферментативный катализ в биологических системах.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Скорость реакции между железом и соляной кислотой уменьшится, если

- 1) нагреть реакционную смесь
- 2) разбавить кислоту
- 3) измельчить железо
- 4) понизить температуру
- 5) пропустить в смесь газообразный хлороводород

Раздел 6. Современные представления о растворах. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные растворы, механизм их действия.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Наиболее сильным и наиболее слабым электролитом соответственно являются:

- 1) HF
- 2) H₂SO₄
- 3) H₃PO₄
- 4) CH₃COOH
- 5) H₂CO₃

Раздел 7. Химия р-элементов

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

Реагирующие вещества и продукты их взаимодействия.

- А) $\text{P}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- Б) $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- В) $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{CaO} \rightarrow$
- Г) $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$

Реагирующие вещества:

- 1) H_3PO_2
- 2) H_3PO_3
- 3) H_3PO_4
- 4) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- 5) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$

Раздел 8. Общие свойства металлов. Основные способы получения металлов. Применение металлов в технике, сельском хозяйстве.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

Реагирующие вещества:

- А) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
- Б) $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$
- В) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.) \rightarrow
- Г) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.) $t \rightarrow$

Продукты их взаимодействия:

- 1) $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
- 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$
- 3) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- 5) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2$
- 6) FeCl_3

Раздел 9. Химия d-элементов: общие свойства переходных металлов, их применение

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Осуществление превращения:



Раздел 10. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Первый семестр, Экзамен

1. Основные законы химии: закон сохранения массы вещества; закон постоянства состава химических соединений закон кратных отношений; закон Авогадро и следствия из него.

2. Моль, молярная масса, молярный объем газа.

3. Стехиометрия. Эквивалент. Закон эквивалентов. Молярные массы эквивалентов, их расчет.

4. Строение ядра атома. Изотопы. Принцип наименьшей энергии, правило Клечковского, Хунда. Квантовые числа. Принцип Паули. Расположение электронов по энергетическим уровням и подуровням.

5. Покажите электронные формулы Cl, Mn, As, P других атомов. Определение валентности и степени окисления по электронно-графической формуле атома.

6. Периодический закон Д. И. Менделеева. Структура периодической системы. Периодичность изменения свойств элементов и их соединений. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.

7. Природа химической связи. Основные типы химической связи. Рассмотрите механизм образования связи в соединениях: NaCl, CaO, AlBr₃, H₂S, N₂, Cl₂. Ионная связь, ее свойства.

8. Ковалентная связь. Механизм образования, свойства: энергия связи, направленность, насыщаемость. Гибридизация атомных орбиталей. Ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму. Водородная связь.

9. Неорганические комплексы. Структура комплексных соединений. Изомерия. Диссоциация. Природа химической связи. Приведите примеры комплексных соединений и укажите типы химических связей в них.

10. Понятие о скорости химической реакции, факторы, влияющие на скорость. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Специфичность катализаторов.

11. Ферменты, обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.

12. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР.

13. Тепловые эффекты реакций. Энталпия. Закон Гесса и следствия из него.

14. Вода, геометрия и свойства её молекулы, структура льда и жидкой воды, химические свойства воды, вода как растворитель и лиганд. Вода в сельском хозяйстве, экологические аспекты водопользования.

15. Растворы, движущие силы образования растворов. Растворимость веществ в воде. Ненасыщенный, насыщенный, пересыщенный растворы. Способы выражения концентрации растворов.

16. Карбонатная и общая жесткость воды. Временная и постоянная жесткость. Способы её устранения.

17. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева.

18. Сольваты и гидраты. Кристаллогидраты.

19. Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации (теория Каблукова).

20. Степень электролитической диссоциации, факторы, влияющие на нее. Константа диссоциации, взаимосвязь со степенью. Зависимость характера диссоциации от заряда и радиуса центрального иона.

21. Теория сильных электролитов. Понятие об активности, и коэффициенте активности.

22. Диссоциация кислот, оснований, солей (примеры).

23. Диссоциация воды. Ионное произведение воды.

24. Водородный и гидроксильный показатели.

25. Кислый, щелочной и нейтральный растворы. Определение среды раствора с помощью индикаторов и иономеров.

26. Буферные растворы. Механизм их действия. Буферная емкость.

27. Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза солей. Степень гидролиза.

28. Галогены: F, Cl, Br, I. Строение атома. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическое значение.

29. Галогеноводороды: HF, HCl, HBr, HI. Свойства кислот.

30. Кислородные соединения хлора: HClO, HClO₂, HClO₃, HClO₄. Хлорная известь.

31. Халькогены: O, S: Строение атома. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическое значение.

32. Пероксид водорода, его кислотные и окислительно-восстановительные свойства.

33. Оксид серы (VI); серная кислота и ее соли; их получение, свойства и применение в сельском хозяйстве.

34. Оксиды серы: SO₂. Получение, свойства. Экологическая опасность сернистого газа. Сернистая кислота, ее кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Сульфиты.

35. Сероводород, его получение и свойства. Сероводородная кислота. Полисульфиды.

36. Действие H₂SO₄, на металлы и неметаллы.

37. Особенности химических связей азота с H₂, C и O₂; термо-динамическая неустойчивость химических соединений азота, её причины; химические свойства. Биологическое значение соединений N₂.

38. Аммиак, получение, свойства (физические и химические). Соли аммония, их значение в сельском хозяйстве.

39. Азотистая кислота, свойства, роль в ОВР. Азотная кислота, свойства. Действие на металлы и неметаллы.

40. Фосфор, нахождение в природе, получение, аллотропия, свойства. Оксиды фосфора: P₂O₃, P₂O₅. Фосфорные кислоты, их получение, свойства. Фосфорные удобрения.

41. B, C, Si - нахождение в природе, получение, свойства, биологическое значение. Ок-сиды: CO, CO₂, SiO₂. Угольная кислота, ее соли, жесткость природных вод. Способы ее устранения.

42. Особенности химических свойств Si. Оксид кремния, кремниевые кислоты и их соли; кремнезем, силикаты, алюмосиликаты как почвообразующие материалы, их значение для плодородия почв; применение.

43. Металлы, их положение в периодической системе. Металлическая связь. Общие свойства металлов.

44. Металлы – s-элементы: Na, K, Mg, Ca, нахождение в природе, получение, свойства, оксиды и гидроксиды, важнейшие соединения.

45. Магний и кальций как питательные компоненты почв, их ионообменное поведение в почвах, жесткость воды, известкование и гипсование почв.

46. Бериллий, положение в периодической системе, его оксид и гидроксид, их амфотер-ный характер. Токсичность бериллия и его соединений.

47. Алюминий, его оксид и гидроксид, их амфотерный характер. Алюмосиликаты как почвообразующие материалы.

48. Металлы – d- элементы: Cu, Zn, Mg, Fe, Co: . Нахождение в природе. Получение. Свойства. Оксиды и гидроксиды, их характер. Важнейшие соединения и их биологи-ческая роль.

49. Хром, оксиды и гидроксиды хрома в степенях окисления +2, +3 и +6, их характер. Роль соединений хрома в жизнедеятельности человека и животных.

50. Хроматы и дихроматы, как окислители.

51. Рассчитайте массу $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$, необходимую для приготовления 5 кг 0,01% раствора.

52. Рассчитайте pH раствора соляной кислоты, если его концентрация равна 0,01 моль/л.

53. Рассчитайте pH раствора гидроксида калия

- а) 0,1 м раствора
- б) 0,2 н раствора
- в) 1% раствора

54. Рассчитайте, какую массу медного купороса ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$) необходимо взять для приготовления 3 % раствора массой 3 кг. Какую среду будет иметь этот раствор. Напишите уравнения реакции гидролиза.

55. Рассчитайте массу сульфата магния, необходимую для приготовления 200 мл 0,02 М раствора. Приведите электронную формулу атома магния и катиона магния Mg^{2+} .

56. С помощью индикатора определите в какой из трех пробирок находится раствор FeCl_3 , Na_2CO_3 , NaCl . Ответ поясните с помощью уравнений реакции гидролиза.

57. Как, пользуясь индикатором, различить растворы KCN , KCl , HCl . Ответ поясните уравнениями реакций.

58. Составьте сокращенные ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза хлорида аммония и нитрата меди (II). Перечислите факторы с помощью которых можно усилить гидролиз $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

59. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения реакций гидролиза сульфата железа (II) и фторида натрия.

60. Укажите какие из приведенных солей гидролизуются: а) только по катиону; б) только по аниону; в) и по катиону и по аниону:

AlCl_3 , CsCl , K_2SiO_3 , $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$, NaClO , Na_2S , Al_2S_3 , NH_4ClO_2 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Составьте уравнение гидролиза AlCl_3 и NaClO , определите pH среды в растворах этих солей.

61. Чему равна pH раствора гидроксида калия с концентрацией 0,001 моль/л.

62. Напишите реакции $\text{Cu}(\text{OH})_2$ с H_2SO_4 , которые позволяют получить кислую, среднюю и основную соль.

63. Напишите уравнение диссоциации NH_4OH и приведите выражение константы диссоциации. Рассчитайте какой объем занимают 34 г NH_3 (н.у.).

64. В трех пробирках находятся растворы хлоридов калия, цинка и магния. Какие реакции будут проходить, если в каждую из пробирок добавлять раствор гидроксида натрия? Дайте пояснения.

65. Как изменится скорость химической реакции, если температура увеличится на 300, а $\gamma = 2$. Дайте определение «скорость химической реакции»

66. С какими из перечисленных веществ будет реагировать железо: а) в обычных условиях; б) при нагревании: O₂, Cl₂, HCl, H₂SO₄ (разб.), H₂SO₄ (конц.), CuBr₂, Cu(OH)₂. Приведите уравнения возможных реакций.

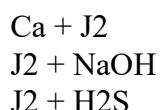
67. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. В каком направлении сместиться равновесие реакции: а) 2SO₂ + O₂ \rightleftharpoons 2SO₃ + Q?

- 1) при повышении давления;
- 2) при понижении температуры;
- 3) N₂ + 3H₂ \rightleftharpoons 2NH₃ + Q
- 1) при увеличении концентрации NH₃ в реакционной смеси;
- 2) при уменьшении давления;
- 3) реакцию провести без катализатора.

68. Напишите и уравните реакции KMnO₄ с NaNO₂ в кислой, нейтральной и щелочной средах.

69. Используя метод электронного баланса подберите коэффициенты для реакции: K₂Cr₂O₇ + H₂S + H₂SO₄ \rightarrow Cr₂(SO₄)₃ + K₂SO₄ + H₂O + S

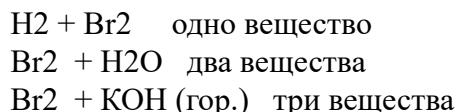
70. Окислительно-восстановительные свойства йода на примере реакций:



71. Рассчитайте коэффициент в уравнениях с использованием метода электронного ба-ланса:

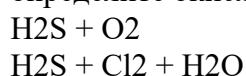


72. Окислительно-восстановительные свойства брома на примере реакций:



73. Составьте схемы электролиза водных растворов нитрата алюминия и хлорида меди с инертными электродами.

74. Напишите уравнения, уравните с использованием метода электронного баланса, определите окислитель и восстановитель.



75. Осуществите превращения:

углерод \rightarrow оксид углерода (IV) \rightarrow карбонат кальция \rightarrow гидрокарбонат кальция \rightarrow углерод \rightarrow карбид алюминия.

Для реакций (1) и (4) напишите схему электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.

76. Осуществите превращения:

Al \rightarrow нитрат алюминия \rightarrow гидроксид алюминия \rightarrow хлорид алюминия \rightarrow хлорид гидроксоалюминия

Для уравнения (1) приведите схему электронного баланса, определите окислитель и восстановитель. Для уравнений 2, 3, 4, запишите в молекулярном и сокращенном ионно-молекулярном виде

77. Осуществите превращения:

Цинк → нитрат цинка → гидроксид цинка → цинкат натрия → хлорид цинка.

Какую среду будет иметь раствор нитрата цинка в воде. Ответ поясните.

78. Осуществите превращения:

$X \rightarrow H_2S \rightarrow$ оксид серы (IV) → сернистая кислота → сульфит натрия → гидро-сульфит натрия → сернистая кислота → сульфат натрия

Для уравнения 6 приведите электронный баланс, для превращений (4), (5) напишите сокращенные ионно-молекулярные уравнения.

79. Осуществите превращения: $X \rightarrow Na \rightarrow Na_2O_2 \rightarrow Na_2O \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4$.

80. Осуществите превращения: $SiO_2 \rightarrow Si \rightarrow Na_2SiO_3$

81. Напишите электронную формулу атома хрома и катиона хрома 3+. Сравните Кислотно-основные свойства гидроксидов хрома (II), (III), (VI).

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. КАЙГОРОДОВА Е.А. Неорганическая и аналитическая химия: учеб.-метод. пособие / КАЙГОРОДОВА Е.А., Сидорова И.И.. - Краснодар: КубГАУ, 2017. - 87 с. - Текст: непосредственный.

2. Кайгородова Е. А. Неорганическая химия: теоретические основы и практическое применение: учебное пособие / Кайгородова Е. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 105 с. - 978-5-00097-998-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/171571.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

3. АЛЕКСАНДРОВА Э.А. Неорганическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум: учебник / АЛЕКСАНДРОВА Э.А.. - Изд. 3-е, стер. - СПб.: Лань, 2020. - 392 с. - 978-5-8114-3473-2. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. 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.

2. Химия элементов и соединений: учебное пособие для вузов / Ермолаева В. И., Горшкова В. М., Слынько Л. Е., Двуличанская Н. Н.. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 208 с. - 978-5-507-46167-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/302219.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Неорганическая химия: химия s-, p- и 3d-элементов: практикум / А. Ф. Гусева,, Л. И. Балдина,, Н. А. Кочетова,, И. Н. Атманских,, под редакцией А. Ф. Гусевой. - Неорганическая химия: химия s-, p- и 3d-элементов - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. - 92 с. - 978-5-7996-2415-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/106464.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

4. КНЯЗЕВ Д.А. Неорганическая химия: учебник для бакалавров / КНЯЗЕВ Д.А., Смарьгин С.Н.. - 4-е изд. - М.: Юрайт, 2012. - 592 с. - Текст: непосредственный.

5. Неорганическая химия. Лабораторный практикум для направлений подготовки бакалавров: 38.08.07 – «Товароведение», 36.03.02 – «Зоотехния», 35.03.03 – «Агрохимия и агропочвоведение», 35.03.07 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья» / Воронеж: ВГАУ, 2017. - 93 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/178896.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

6. Хомченко,, Г. П. Неорганическая химия: учебник для сельскохозяйственных вузов / Г. П. Хомченко,, И. К. Цитович,. - Неорганическая химия - Санкт-Петербург: Квадро, 2024. - 464 с. - 978-5-91258-082-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/144420.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

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. <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

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.

231300

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. БИОНІТ 1-кан. 100-1000мкл - 1 шт.
дозатор электр. БИОНІТ 1-кан. 10-300 мкл - 1 шт.
дозатор электр. БИОНІТ 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 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.

139зоо

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.
гиря 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 ГУ3 / 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

412300

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)

Дисциплина "Неорганическая химия" ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.