МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСиС»)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 02C89CCE0054AC5E89482DDA6B2898269B
Владелец: Кожухов Алексей Александрович
Действителен: с 14.10.2020 до 14.10.2021

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
НИТУ «МИСиС»
от «31» августа 2020 г.
протокол № 1-20

Рабочая программа дисциплины

Неорганическая химия

Закрепленная кафедра **Кафедра горного дела**

Направление подготовки 21.05.04 Горное дело

Специализация Горные машины и оборудование

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 34

самостоятельная работа 38

часов на контроль

семестр(ы) изучения 2

Формы контроля:

зачет во 2 семестре

Распределение часов дисциплины по семестрам

семестр	2		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Лекции	17	17	17
Практические			
Лабораторные	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34
Сам. работа	38	38	38
Часы на контроль			
Итого:	72	72	72

Год набора 2016

В редакции 2020

Программу составил:
Полева Елена Александровна, доцент, доцент, к.пед.н.

подпись

Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью

Рабочая программа дисциплины
Химия

разработана в соответствии с ОС ВО:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» декабря 2015 г. № 602 о.в.)

Выпуск 2:
от 2 декабря 2015 г. № 602 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2016 года набора:
21.05.04 Горное дело, Горные машины и оборудование, утвержденного Ученым советом НИТУ «МИСиС» 22.02.2018 г., протокол №6

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела
наименование кафедры

Протокол от «23» апреля 2020 г. № 9-20

Зав. кафедрой ГД _____ А.А. Кожухов
подпись *И.О. Фамилия*

«23» апреля 2020 г.

Руководитель ОПОП ВО
Зав.кафедрой ГД, д.т.н., доцент _____ А.А. Кожухов
подпись *И.О. Фамилия*

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ
Цель дисциплины – сформировать у студентов понятие об основных закономерностях и процессах химии; на основе теоретических и практических данных рассмотреть свойства основных классов неорганических соединений, методы их синтеза, практическое значение и области применения. Заложить основы знаний неорганической технологии, научить понимать и использовать в расчетах общие закономерности химических реакций, освоить современные представления о строении вещества, дать значение химических свойств элементов в зависимости от положения в периодической системе. **Задачи дисциплины:** 1. Получить представление о процессах и явлениях, происходящих в природе, использовать возможности современных научных методов познания природы и применять их для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание; представление о роли химии в профессиональной деятельности. 2. Изучить основные химические явления и законы химии, методы химического исследования; методы работы с современной научной аппаратурой и выработать у студентов начальные навыки проведения экспериментальных научных исследований химических явлений и оценки погрешностей измерений. *3.* Сформировать умения решать типовые задачи основных разделов химии, использовать основные знания, полученные при изучении разделов химии к решению задач, связанных с реализацией профессиональных функций; умения работы в команде при решении профессиональных задач.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)	Базовая
2.1	*Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР*
2.1.1	*Общая химия*
2.2.2	*Алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальные исчисления*
2.2	*Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины – последующие дисциплины (модули), практики и НИР*
2.2.1	*Безопасность жизнедеятельности*
2.2.2	*Горно-промышленная экология*

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-6.1 демонстрировать глубокое знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях профессиональной деятельности	
Знать:	З-1. Теоретические основы различных естественнонаучных дисциплин, осмысливая их взаимосвязь и взаимодополняемость. З-2 Основные законы общей, органической и неорганической химии,
Уметь:	У-1. Самостоятельно анализировать и прогнозировать пути синтеза целевых продуктов, их физико-химические свойства.
Владеть навыком:	Н-1. использования полученных знаний для решения практических задач, их анализа и осмысления
УК-5.2 способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и профессиональный уровень в течение всей жизни	
Знать:	З-1. методы анализа и синтеза информации.
Уметь:	У-1. абстрактно мыслить; анализировать и обобщать полученную в ходе исследования информацию.
Владеть навыком:	Н-1. Абстрактного мышления, анализа и синтеза.
УК-7.2 умение анализировать объекты, процессы и системы в рамках широких междисциплинарных областей	
Знать:	З-1. классификацию и основные свойства химических элементов, веществ и соединений, строение веществ разных классов, их генетическую взаимосвязь. З-2. информацию о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений
Уметь:	У-1. пользоваться справочной информацией– использовать современное исследовательское оборудование;
Владеть навыком:	Н-1. Поиска информации в научной, технической и справочной литературе

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
6.5	Основы электрохимии. Стандартные электродные потенциалы, гальванический элемент. Электролиз. Электролиз и гальванический элемент. Закон Фарадея. Уравнение Нернста. /лекция/	2	2	УК-6.1 З-1, З-2, УК-5.2 З-1, УК-7.2 З-1, З-2	Л 1.1, Л.2.1	
6.7	Лабораторная работа №1 Электродные потенциалы.	2	2	УК-6.1 У-1. Н-1 УК-5.2, У-1. Н-1 УК-7.2 У-1. Н-1	Л 3.5	
6.8	Лабораторная работа №2. Электрохимическая коррозия металлов.	2	2	УК-6.1 У-1. Н-1 УК-5.2, У-1. Н-1 УК-7.2 У-1. Н-1	Л 3.5	
6.9	Лабораторная работа №3. Электрохимическое получение латуни и бронзы	2	2	УК-6.1 У-1. Н-1 УК-5.2, У-1. Н-1 УК-7.2 У-1. Н-1	Л 3.5	
	Раздел 7. Координационные соединения					
7.1	Координационные соединения./лекция/ Контрольная работа №2.1	2	2	УК-6.1 З-1, З-2, УК-5.2, З-1, УК-7.2 З-1, З-2	Л 1.1, Л 1.2. Л 2.2, Л 3.2	
7.3	Лабораторная работа №4. Комплексные соединения		2	УК-6.1 У-1. Н-1 УК-5.2, У-1. Н-1 УК-7.2 У-1. Н-1	Л 3.5	
	Раздел 8. Химия элементов.					
8.1	Общая характеристика и свойства неметаллов. Особенности электронного строения неметаллов, их положение в периодической системе элементов. Химические свойства неметаллов. /лекция/	2	4	УК-6.1 З-1, З-2, УК-5.2, З-1, УК-7.2 З-1, З-2	Л 1.1, Л 1.2. Л 2.2, Л 3.2	
8.4	Лабораторная работа № 5 Определение неметаллов в их соединениях	2	2	УК-6.1 У-1. Н-1 УК-5.2, У-1. Н-1 УК-7.2 У-1. Н-1.	Л 1.1, Л 1.2. Л 3.2,Л 3.5	
8.5	Лабораторная работа № 6. Химические свойства галогенов Контрольная работа №2.2	2	2	УК-6.1 У-1. Н-1 УК-5.2, У-1. Н-1 УК-7.2	Л 1.1, Л 1.2. Л 3.2, Л 3.5	

				У-1. Н-1.		
8.6	Общая характеристика и свойства металлов. Металлическое состояние вещества: основные признаки, зонная теория, металлическая связь. Особенности электронного строения атомов, способных к образованию металлической связи; положение этих элементов в периодической системе. Общие химические свойства металлов. Получение металлов электролизом расплавов и растворов./лекция/	2	4	УК-6.1 З-1, З-2, УК-5.2, З-1, УК-7.2 З-1, З-2	Л 1.1, Л 1.2. Л 2.2, Л 3.2	
8.8	Лабораторная работа № 7 Химические свойства металлов и их соединений	2	2	УК-6.1 У-1. Н-1 УК-5.2, У-1. Н-1 УК-7.2 У-1. Н-1.	Л 1.2, Л 2.1, Л 3.2Л 3.5	
8.9	Лабораторная работа № 8 Определение жесткости воды	2	3	УК-6.1 У-1. Н-1 УК-5.2, У-1. Н-1 УК-7.2 У-1. Н-1.	Л 1.2, Л 2.1, Л 3.2Л 3.5	
8.10	Общая характеристика атомов элементов и простых веществ, нахождение в природе. Способы получения щелочных металлов. Свойства, получение и применение основных соединений щелочных металлов: гидридов, оксидов, гидроксидов, пероксидов, солей. Калийные удобрения. Элементы главной подгруппы II группы. /лекция/	2	3	УК-6.1 З-1, З-2, УК-5.2, З-1, УК-7.2 З-1, З-2	Л 1.1, Л 1.2. Л 2.2, Л 3.2	
8.11	Элементы побочных подгрупп периодической системы и их соединения.Особенности электронных структур d- и f-элементов, нахождение в природе. /лекция/	2	2	УК-6.1 З-1, З-2, УК-5.2, З-1, УК-7.2 З-1, З-2	Л 1.1, Л 1.2. Л 2.2, Л 3.2	
4	Самостоятельная работа студента	2	38			
4.1	Работа с лекционным материалом, с учебными пособиями и электронными источниками информации для подготовки к выполнению и защите лабораторных работ.	2	10	УК-6.1 УК-5.2, УК-7.2	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3Л.2.1, Л 2.2, Л 3.1, Л 3.2, Л 3.3, Л 3.4, Л 3.5	

4.3	Выполнение домашнего задания	2	10	УК-6.1 УК-5.2, УК-7.2	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3Л.2.1, Л 2.2, Л 3.1, Л 3.2, Л 3.3, Л 3.4, Л 3.5	
4.4	Работа с электронным ресурсом LMS Canvas	2	5	УК-6.1 УК-5.2, УК-7.2	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3Л.2.1, Л 2.2, Л 3.1, Л 3.2, Л 3.3,	
4.4	Работа с лекционным материалом, с учебными пособиями и электронными источниками информации для изучения вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение. ▪ Химия элементов (металлы) ▪ Химия элементов (неметаллы) ▪ Индивидуальные домашние задания по вопросам неорганической химии.	2	13	УК-6.1 УК-5.2, УК-7.2 З-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3Л.2.1, Л 2.2, Л 3.1, Л 3.2, Л 3.3, Л 3.4, Л 3.5	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену.

Материалы для оценки знаний УК-6.1, УК-5.2, УК-7.2)

Перечень вопросов для промежуточной аттестации *(экзамен)*

1. Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент, протон, нейтрон, электрон. Изотопы, аллотропия.
2. Стехиометрия. Основные законы стехиометрии.
3. Закон постоянства состава. Дальтониды и бертоллиды.
4. Атомная масса, относительная атомная масса, связь между атомной и молярной массой. Молекулярная масса. Моль. Молярная масса.
5. Число Авогадро. Связь между количеством вещества, массой, объемом, и числом атомов. Уравнение Менделеева-Клайперона.
6. Эквивалент. Закон эквивалентов. Значения эквивалентов водорода и кислорода.
7. Молярная масса эквивалента, молярный объем эквивалента. Эквивалент кислоты, основания, соли.
8. Закон Авогадро. Следствия из закона Авогадро.
9. Строение атома: модель Томпсона, планетарная модель атома Резерфорда.
10. Строение атома: постулаты Бора, модель атома по Бору.
11. Квантовомеханическая модель строения атома. Характеристика квантовых чисел.
12. Принцип Паули. Правило Хунда. Принцип наименьшей энергии (правило Клечковского).
13. Электронная структура энергетических подуровней в зависимости от нахождения элемента в периодической системе.
14. Характеристика химической связи. σ-, π- и δ- связь.
15. Ковалентная, ионная, металлическая и водородная связь.
16. Система, виды систем.
17. Параметры состояния, функция состояния, нормальные и стандартные условия. Нулевой закон термодинамики.
18. Первый закон термодинамики, понятие об энтальпии.
19. Закон Гесса. Закон Кирхгоффа.
20. Теплоемкость. Экзотермические и эндотермические процессы.
21. Второй закон термодинамики. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Энтропия.
22. Свободная энергия Гиббса. Направление протекания процесса.
23. Физический смысл энергии Гиббса (вывести из определения). Температура начала реакции.
24. Закон действующих масс (вывод формулы).
25. Закон действующих масс для гомогенных и гетерогенных систем.
26. Химическое равновесие.
27. Смещение равновесия (принцип Ле-Шателье). Поясните на конкретном примере для гомофазных газовых реакций и гетерофазных.
28. Скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции.
29. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости химической реакции.
30. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
31. Скорость гомогенной и гетерогенной реакции.
32. Способы выражения состава растворов.
33. Ионное произведение воды, водородный показатель.
34. Гидролиз солей.
35. Криоскопическая и эбуллиоскопическая постоянные.
36. Активность и коэффициент активности.
37. Гидролиз солей. Виды гидролиза. Пояснить на конкретном примере.
38. Окислительно-восстановительные реакции. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители.
39. Степень окисления, правила для определения степени окисления.
40. Классификация окислительно-восстановительных реакций (приведите примеры).

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

В втором семестре выполняется выполняется 2 аудиторные контрольные работы и одно домашнее задание.

Перечень вопросов для контроля знаний (УК-6.1, **УК-5.2,** ***УК-7.2)***

1. Закон Фарадея. Закон Нернста
2. Электролиз: его виды, условия протекания.
3. Электролиз расплавов и области его применения
4. Электролиз растворов и области его применения
5. Классификация электродов.

6. Нахождение в природе, применение и методы получения щелочных металлов
7. Нахождение в природе, применение и методы получения щелочноземельных металлов
8. Нахождение в природе, применение и методы получения галогенов и водорода
9. Нахождение в природе, применение и методы получения элементов подгруппы бора
10. Нахождение в природе, применение и методы получения углерода, кремния и германия
11. Нахождение в природе, применение и методы получения олова и свинца
12. Нахождение в природе, применение и методы получения элементов подгруппы азота и их соединений.
13. Лабораторное и промышленное получение и применение азотной кислоты. Химические свойства азотной кислоты
14. Нахождение в природе, применение и методы получения кислорода серы и селена.
15. Лабораторное и промышленное получение и применение серной кислоты. Химические свойства серной кислоты.
16. Нахождение в природе, применение и методы получения металлов подгруппы меди и цинка.
17. Нахождение в природе, применение и методы получения металлов семейства железа
18. Нахождение в природе, применение и методы получения металлов семейства платины
19. Нахождение в природе, применение и методы получения титана, ванадия, хрома и марганца.
20. Нахождение в природе, применение и методы получения важнейших лантаноидов и актиноидов.

Задания для проверки умений и навыков. **(УК-6.1, УК-5.2, УК-7.2)**

Осуществить ряд превращений. Записать уравнения соответствующих реакций..

1. $PbBr_2 \rightarrow HBr \rightarrow Br_2 \rightarrow KBrO_3 \rightarrow HBrO_3 \rightarrow FeBr_3$;
2. $C1_2 \rightarrow HC1 \rightarrow KC1 \rightarrow C1_2 \rightarrow BaC1_2 \rightarrow HC1$;
3. $C1_2 \rightarrow KClO_3 \rightarrow KClO_4 \rightarrow HClO_4 \rightarrow ClO_2 \rightarrow HClO_3$.
4. $S \rightarrow H_2S \rightarrow Na_2S \rightarrow Na_2S_n \rightarrow SO_2 \rightarrow S$;
5. $SO_2 \rightarrow NaHSO_3 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 \rightarrow Na_2S_2O_7$;
6. $KMnO_4 \rightarrow O_2 \rightarrow Na_2O_2 \rightarrow H_2O_2 \rightarrow I_2$;
7. $NaHSO_3 \rightarrow Na_2S_2O_5 \rightarrow NaHSO_3 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow Na_2S_2O_3 \rightarrow Na_2S_4O_6$.
8. $NH_3 \rightarrow N_2 \rightarrow NO \rightarrow NO_2 \rightarrow KNO_3 \rightarrow O_2$;
9. $Ca_3(PO_4)_2 \rightarrow P_4 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow (ZnOH)_3PO_4 \rightarrow Zn(H_2PO_4)_2 \rightarrow Zn_3(PO)_2$;
10. $P_4 \rightarrow Ca_3P_2 \rightarrow PH_3 \rightarrow P_4O_{10} \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2$;
11. $HNO_3 \rightarrow NH_3 \rightarrow (NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow N_2 \rightarrow Na_3N \rightarrow NH_4NO_3$.
12. $CO_2 \rightarrow COC1_2 \rightarrow CO_2 \rightarrow C \rightarrow A1_4C_3 \rightarrow CH_4$;
13. $Si \rightarrow Na_2SiO_3 \rightarrow H_4SiO_4 \rightarrow SiO_2 \rightarrow SiCl_4 \rightarrow K_2SiO_3$;
14. $CO_2 \rightarrow NH_4HCO_3 \rightarrow BaCO_3 \rightarrow CO_2 \rightarrow CO \rightarrow COBr_2$;
15. $Pb \rightarrow Pb(OH)_2 \rightarrow PbO_2 \rightarrow Pb_3O_4 \rightarrow PbC1_2 \rightarrow H_2[PbC1_6]$;
16. $Al \rightarrow Na_3AlO_3 \rightarrow A1_2O_3 \rightarrow [A1(OH)_2]_2SO_4 \rightarrow A1C1_3$;
17. $Na_3[Al(OH)_6] \rightarrow A1_2(S0_4)_3 \rightarrow A1_2O_3 \rightarrow A1(OH)_3 \rightarrow A1_2O_3$;
18. $A1(NO_3)_3 \rightarrow A1C1_3 \rightarrow Na_3[Al(OH)_6] \rightarrow A1(OH)_3 \rightarrow A1_2S_3$;
19. $Al \rightarrow A1N \rightarrow A1(NO_3)_3 \rightarrow Al \rightarrow KAlO_2 \rightarrow A1_2O_3$.
20. $Na \rightarrow NaH \rightarrow NaOH \rightarrow NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow NaOH$;
21. $K \rightarrow KO_2 \rightarrow K_2O_2 \rightarrow K_2O \rightarrow KHSO_4 \rightarrow KC1$.
22. $Fe \rightarrow FeCl_2 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Na_2FeO_4$
23. $Na_2FeO_4 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow NaFeO_2 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow FeO$;
24. $Fe_3O_4 \rightarrow Fe \rightarrow FeCl_3 \rightarrow FeS \rightarrow Fe(NO_3)_3$.
25. $KMnO_4 \rightarrow MnO_2 \rightarrow MnC1_2 \rightarrow HMnO_4 \rightarrow KMnO_4$;
26. $KMnO_4 \rightarrow MnSO_4 \rightarrow MnCO_3 \rightarrow MnO \rightarrow Na_2MnO_4$;
27. $Na_2MnO_4 \rightarrow NaMnO_4 \rightarrow Na_2MnO_4 \rightarrow MnO_2 \rightarrow Na_2MnO_4$.
28. $Cr(NO_3)_3 \rightarrow Cr(OH)_3 \rightarrow K_3[Cr(OH)_6] \rightarrow K_3ClO_3 \rightarrow Cr(H_2PO_4)_3 \rightarrow CrPO_4$;
29. $Cr_2O_3 \rightarrow K_2CrO_4 \rightarrow K_2Cr_2O_7 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 \rightarrow K_3[Cr(OH)_6]$;
30. $Cr\ SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 \rightarrow K_2CrO_4 \rightarrow CrO_3 \rightarrow Cr_2O_3$.
31. $KMnO_4 \rightarrow MnSO_4 \rightarrow Mn(OH)_2 \rightarrow MnO \rightarrow Mn$
32. $SO_2 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow NaHSO_3 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow CaSO_3 \rightarrow SO_2$.
33. $CuCl_2 \rightarrow CuCl \rightarrow [Cu(NH_3)_2]Cl \rightarrow Cu(NO_3)_2 \rightarrow Cu$
34. $CO_2 \rightarrow C \rightarrow CO \rightarrow CO_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCl_2$.
35. $Fe \rightarrow FeCl_2 \rightarrow FeCl_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3$
36. $SiO_2 \rightarrow Na_2SiO_3 \rightarrow H_2SiO_3 \rightarrow SiO_2 \rightarrow Si \rightarrow SiO_2$.
37. $Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 \rightarrow CuO \rightarrow CuCl_2 \rightarrow Cu\ (OH)_2 \rightarrow CuO$
38. $N_2 \rightarrow NH_3 \rightarrow (NH_4)HPO_4 \rightarrow CaHPO_4 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 \rightarrow H_3PO_4$.

39. $Mn \rightarrow MnCl_2 \rightarrow K_2MnO_4 \rightarrow MnSO_4 \rightarrow Mn$
40. $(NH_4)_2SO_4 \rightarrow NH_4Cl \rightarrow NH_3 \rightarrow NH_4H_2PO_4 \rightarrow NH_3 \rightarrow NH_4NO_3$

Закончить уравнения реакций.

1. а) $I_2 + HNO_3$ (конц.) → б) $HClO_3 + HC1$ → в) $K_2Cr_2O_7 + KI + H_2SO_4$(разб.)→
2. а) $I_2 + H_2S$ (р-р) → б) $KI + H_2O_2 + H_2SO_4$ → в) $C1_2 + I_2 + Ba(OH)_2$ →
3. а) $C1_2 + KI + KOH$ → б) $HClO_4 + P_2O_5$ → в) $CaOC1_2 + HC1$ →
4. а) $HC1 + PbO_2$ → б) $HClO_3 + P + H_2O$ → в) $FeS_2 + O_2$ →
5. а) $S + NaOH$ → б) $H_2S + SO_2$ → в) $Na_2S + S$ →
6. а) $NaBr + H_2SO_4$ (конц.) → б) H_2SO_4 (конц.; разб.) + Fe, Al, Cu, Zn → в) H_2SO_4 (конц.; разб.) + C, P, I_2 →
7. а) $Na_2S_2O_3$+ $C1_2$, I_2 → б) $H_2S + K_2Cr_2O_7 + HC1$ → в) $SO_2 + KMnO_4 + H_2O$ →
8. а) $Na_2SO_3 + K_2S + H_2SO_4$ → б) $SO_2 + NO_2$ → в) $As_2S_3 + HNO_3 + H_2O$ →
9. а) $Se + NaOH$ → б) $A1_2Te_3 + H_2O$ → в) $H_2S + HNO_3$ →
10. а) $Na_2SeO_3 + HI$ → б) $Na_2S_2O_4 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$ → в) $K_2S_2O_8 + FeSO_4$ →
11. а) $H_2O_2 + NaI$ → б) $Na_2O_2 + NaBr + H_2SO_4$ → в) $Na_2O_2 + NaBr + H_2SO_4$ →
12. а) $H_2O_2 + K_2Cr_2O_7 + HC1$ → б) $H_2O_2 + As_2S_3 + NaOH$ → в) $Na_2SO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4$ →
13. а) $TeO_2 + KOH$ → б) $PoO_2 + HNO_3$ → в) $TeO_2 + H_2O_2 + H_2O$ →
14. а) $O_3 + CrC1_3 + KOH$ → б) $Li + N_2$ → в) $Mg_3N_2 + H_2O$ →
15. а) $HNO_2 + H_2O_2$ → б) $HNO_2 + H_2S$ → в) $KNO_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$ →
16. а) $KNO_2 + KI + H_2SO_4$ → б) $NO_2 + H_2O$ → в) $N_2O_4 + Ca(OH)_2$ →
17. а) $N_2H_4 + O_2$ → б) $NH_4C1 + CuO$ → в) HNO_3(конц.) + Cu, Ag, Zn, Fe, Al, Mg →
18. а) HNO_3(разб.) + Cu, Ag, Zn, Fe, Al, Mg → б) $Sb_2O_5 + KOH + H_2O$ → в) $H_3PO_3 + AgNO_3 + H_2O$ →
19. а) $H_3PO_4 + CaCl_2$ → б) $PH_3 + KMnO_4 + H_2SO_4$ → в) $HNO_3 + Cu_2S$ →
20. а) $NaOH + H_2O$ + Si (C,Sn,Pb) → б) $NaOH + H_2O_2$ + Ge → в) $MnSO_4 + PbO_2 + H_2SO_4$ →
21. а) $Sn + KOH + H_2O$ → б) $SiO_2 + HF$ → в) $SnCl_2 + NaBiO_3 + HC1$ →
22. а) $GeCl_2 + O_2 + NaOH + H_2O$ → б) $Pb + KOH + H_2O$ → в) $PbS + H_2O_2$ →
23. а) $B_2H_6 + NaH$ → б) $Na[BH_4] + H_2O$ → в) $Na_2B_4O_7 + H_2SO_4 + H_2O$ →
24. а) $A1 + KOH + H_2O$ → б) $A1 + NaOH_{(расплав)}$ → в) $Al + NaNO_3 + NaOH + H_2O$ →
25. а) $A1_2O_3 + K_2CO_3$ → б) $A1_2O_3 + KOH + H_2O$ → в) $Na_3[Al(OH)_6] + CO_2$→
26. а) $A1_2(SO_4)_3 + Na_2CO_3 + H_2O$ → б) $A1(OH)_3 + A1_2(S0_4)_3$ → в) $A1_2S_3 + KOH_{(избыток)} + H_2O$ →
27. а) $HClO_4 + P_2O_5$ → б) $H_2O_2 + K_2Cr_2O_7 + HC1$ → в) $CaOC1_2 + HC1$ →
28. а) $KNO_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$ → б) $NO_2 + H_2O$ → в) $KI + H_2O_2 + H_2SO_4$ →
29. а) $NaBr + H_2SO_4$ (конц.) → б) $Na_2SeO_3 + HI$ → в) $Na_2S_2O_4 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$ →
30. а) $Na_2O + H_2SO_4$ → б) $Na_2O_2 + H_2SO_4$ (р) → в) $BaO_2 + KMnO_4 + H_2SO_4$→
31. а) $NH_4C1 + Mg(OH)_2$ → б) $BeC1_2 + KOH$ → в) $Be + KOH + H_2O$ →
32. а) $Fe + O_2 + H_2O$ → б) $Fe(OH)_2 + O_2 + H_2O$ → в) $FeSO_4 + O_2 + H_2O$ →
33. а) $FeSO_4 + KBrO_3 + H_2SO_4$ → б) $Co(OH)_3 + HC1$ → в) $Ni(OH)_3 + HC1$ →
34. а) $FeCl_3 + KI$ → б) $Fe(OH)_3 + C1_2 + KOH$ → в) $FeS_2 + HNO_3$ (конц.) →
35. а) $K_2FeO_4 + H_2O$ → б) $K_2FeO_4 + HC1$ (конц.) → в) $K_2FeO_4 + HNO_3$ →
36. а) $K_4[Fe(CN)_6] + KMnO_4 + H_2O$ → б) $MnC1_2 + Br_2 + KOH$ → в) $MnSO_4 + NaBiO_3 + H_2SO_4$→
37. а) $MnO_2 + PbO_2 + HNO_3$ → б) $MnO_2 + KI + H_2SO_4$ → в) $KMnO_4 + SO_2 + H_2SO_4$ →
38. а) $KMnO_4 + K_2S + KOH$ → б) $KMnO_4 + FeSO_4 + H_2O$ → в) $KMnO_4 + C_3H_5(OH)_3 + H_2SO_4$→
39. а) $KMnO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4$ → б) $KMnO_4 + MnCl_2 + H_2O$ → в) $K_2MnO_4 + H_2O$ →
40. а) $K_2Cr_2O_7 + HC1$ → б) $CrC1_3 + Na_2S + H_2O$ → в) $Mo + HNO_3$ →

Завершить уравнения реакций.

1. $Al + C \rightarrow$… $Fe + H_2SO_{4(разб)} \rightarrow$ … $WO_3 + H_2 \rightarrow$…
2. $K + H_2 \rightarrow$… $Ca + HCl \rightarrow$ … $ZnO + H_2SO_4 \rightarrow$…
3. $Ca + C \rightarrow$… $Fe + HNO_{3(разб)} \rightarrow$ … $CuSO_4 + KOH \rightarrow$…
4. $Fe + O_2 \rightarrow$… $Ag + HNO_{3(конц)} \rightarrow$ … $Zn(OH)_2 + NaOH_{(р-р)} \rightarrow$…
5. $Ca + H_2 \rightarrow$… $Au + HNO_{3(конц)} + HCl_{(конц)} \rightarrow$ … $FeCl_3 + KOH \rightarrow$…
6. $W + O_2 \rightarrow$… $Fe + H_2SO_4 \rightarrow$ … $Al + CuSO_4 \rightarrow$…
7. $Mn + Cl_2 \rightarrow$… $Zn + H_2SO_4 \rightarrow$ … $Fe_2O_3 + CO \rightarrow$…
8. $Cr + O_2 \rightarrow$… $Pt + HNO_{3(k)} + HCl_{(k)} \rightarrow$ … $Zn(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$…
9. $Os + O_2 \rightarrow$… $Al + HNO_{3(конц)} \rightarrow$ … $Sc_2O_3 + Mg \rightarrow$…
10. $Al + N_2 \xrightarrow{t}$… $Fe + HNO_{3(k)} \rightarrow$ … $ZnO + KOH_{(расплав)} \rightarrow$…
11. $Hg + S \rightarrow$… $Ni + H_2SO_{4(разб)} \rightarrow$ … $K + H_2O \rightarrow$…
12. $Nb + O_2 \rightarrow$… $Pb + HNO_{3(разб)} \rightarrow$ … $Cr_2O_3 + Al \rightarrow$…
13. $Mg + N_2 \xrightarrow{t}$… $Cu + HNO_{3(конц)} \rightarrow$ … $ZnS + O_2 \xrightarrow{t}$…

14. $V + O_2 \rightarrow \ldots$ $Mn + H_2SO_{4(разб)} \rightarrow \ldots$ $HgS + O_2 \xrightarrow{t} \ldots$
15. $Na + H_2 \rightarrow \ldots$ $Pb + H_2SO_{4(конц)} \xrightarrow{t} \ldots$ $Fe(OH)_3 + HCl \rightarrow \ldots$
16. $Fe + Cl_2 \rightarrow \ldots$ $Au + H_2SeO_{4(конц)} \rightarrow \ldots$ $CaH_2 + H_2O \rightarrow \ldots$
17. $Na + O_2 \rightarrow \ldots$ $Mg + H_2SO_{4(разб)} \rightarrow \ldots$ $MoO_3 + H_2 \rightarrow \ldots$
18. $Ba + H_2 \rightarrow \ldots$ $Ca + HNO_{3(конц)} \rightarrow \ldots$ $Fe + H_2O_{(г)} \xrightarrow{t} \ldots$
19. $Mo + O_2 \rightarrow \ldots$ $Zn + HNO_{3(конц)} \rightarrow \ldots$ $Na + H_2O \rightarrow \ldots$
20. $Fe + Cl_2 \rightarrow \ldots$ $Na + H_2SO_{4(разб)} \rightarrow \ldots$ $Sn + KOH_{(раствор)} \rightarrow \ldots$

5.3 Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзамен не предусмотрен.

5.4 Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)

- Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом:зачет во втором семестре.
- Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая:

<u>Оценивание работы студента во 2 семестре.</u>

	Всего часов за семестр	Число занятий	Баллов за занятие	Подсчет баллов	Сумма
Лекции	17	9	1	1*9	9
Написание контрольных работ		2	7	7*2	14
Лабораторные работы	17	9 занятий, на которых выполняется 8 работ	3 балла за выполненную полностью лабораторную работу	8*4	32
Выполнение домашнего задания	6	Самостоятельная работа (1)	10 баллов за выполненное домашнее задание	10	10
Участие в научных конференциях		-	-	15	15
Помощь в подготовке проведения лабораторных работ по программе дисциплины		-	-	до 10	10
Подготовка презентаций по изучаемым темам		-	-	до 10	10
Максимальное число баллов за 2 семестр				100	

- Условие получения зачета во 2 семестре по дисциплине – наличие не менее 60 баллов семестровой работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Коровин Н.В.	Общая химия	ГФ НИТУ «МИСиС»	М. : Высшая школа, 2004. – 557 с.
Л 1.2	Глинка Н.Л.	Общая химия: учеб. пособ.	ГФ НИТУ «МИСиС»	Ленинград : Химия, 1985.- 704 с.
Л 1.3	Глинка Н.Л.	Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособ. / Н.Л. Глинка; под ред. В.И.Рабиновича, Х.М. Рубиной . – 23-е изд., испр . –	ГФ НИТУ «МИСиС»	Ленинград : Химия, 1985 . – 264 с.

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Ахметов, Н.С.	Лабораторные и семинарские занятия по неорганической химии: Учебное пособие для вузов / под ред. Н.С. Ахметов ; М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина . –	ГФ НИТУ «МИСиС»	М. : Высш. шк., 1979 .
Л 2.2	Зайцев, О.С.	Задачи и вопросы по химии: Учеб. пособ.	ГФ НИТУ «МИСиС», Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129563	М. : Химия, 1985 . – 304 с.

6.1.3 Методические материалы

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Крахт Л.Н., Чичварин А.В., Здарова Е.Р., Полева Е.А.	ОБЩАЯ ХИМИЯ Курс лекций	ГФ НИТУ «МИСиС»	ГФ НИТУ «МИСиС», 2018
Л 3.2	Крахт Л.Н., Чичварин А.В., Здарова Е.Р., Полева Е.А.	НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ Курс лекций	ГФ НИТУ «МИСиС»	ГФ НИТУ «МИСиС», 2018
Л 3.3	Крахт Л.Н., Чичварин А.В., Здарова Е.Р., Полева Е.А.	ОБЩАЯ ХИМИЯ Практикум	ГФ НИТУ «МИСиС»	ГФ НИТУ «МИСиС», 2018
Л 3.4	Крахт Л.Н., Чичварин А.В., Здарова Е.Р., Полева Е.А.	Общая химия Лабораторный практикум	ГФ НИТУ «МИСиС»	ГФ НИТУ «МИСиС», 2018
Л 3.5	Крахт Л.Н., Чичварин А.В., Здарова Е.Р., Полева Е.А.	Неорганическая химия Лабораторный практикум	ГФ НИТУ «МИСиС»	ГФ НИТУ «МИСиС», 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.3. Перечень программного обеспечения	
П 1	Office Professional Plus 2016
П 2	WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization GetGen
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
7.1	Лекционная аудитория № 416. Используемое оборудование: компьютер с установленным ПО Windows Professional 10, Office Professional Plus 2016, проектор, экран.
7.2	Лаборатория "Химия". ауд. 418. Аудитория для проведения лабораторных работ и практических занятий. Используемое оборудование: 1. Шкаф сушильный ШС-40-02 СПУ мод. 2204 (40 л., +50...+200С, принудит. конвекц., камера из нерж.стали) – 2 шт.; 2. Печь электрокамерная зуботехническая для нагрева литейных форм ЭКПС-10 по ТУ 9452-005-00141798-2000 (мод.4005) – 1 шт.; 3. Весы ВЛ-124 (НПВ 120 г, дискретность 0,0001, класс точности I Специальный, внешняя калибровка), аналитические – 2 шт.; 4. Весы ВЛТЭ-310Т(В) (НПВ 310 г, дискретность 0,01 г, класс точности II Высокий, внутренняя калибровка) технические лабораторные – 2 шт.; 5. Анион-4100 pH-метр – 2 шт.; 6. Баня водяная WB-2 (2-х местная), Stegler – 1 шт.; 7. Рефрактометр "Компакт" учебный (аналог ИРФ-454Б2М) – 1 шт.; 8. Термореактор НТ-170 ХПК, Tagler – 1 шт.; 9. Мешалка магнитная ММ-135 (без подогрева, до 3000 об./мин., до 10 л, d=135 мм), Tagler – 6 шт.; 10. Якорь для магнитной мешалки Z 60 60*9, фторопласт, овал – 5 шт.; 11. Центрифуга СМ-12-06 (6 пробирок х15мл, 4500 об/мин) лабораторная – 1 шт.; 12. Фотометр фотоэлектрический КФК-3-"ЗОМЗ" по ТУ 9443-001-07516244-2005 в исполнении: КФК-3-01-"ЗОМЗ" – 1 шт.; 13. Набор для КФК для определения железа НВЖ – 1 шт.; 14. Набор для КФК для определения меди – 1 шт.; 15. Плита ПН-4030МК нагревательная (металлокерамическое покрытие, 300*400 мм, до +350°С), Tagler – 2 шт.; 16. Электрод ЭС-10601/7 К 80.7 (аналог ЭСЛ-43-07 СР, ЭСЛ-63-07 СР) – 2 шт.; 17. Спектрофотометр серии ПЭ по ТУ 9443-001-5627822-2009, модель: ПЭ-5400УФ (4-х позиц. Кюветодержатель, арт. 200.04.0031) – 1 шт.; 18. Щипцы тигельные 150 мм – 3 шт.; 19. Щипцы тигельные 220 мм – 3 шт.; 20. Ареометр АОН-1 1240-1300 – 1 шт.; 21. Ареометр АОН-1 1300-1360 – 1 шт.; 22. Ареометр АОН-1 1360-1420 – 1 шт.; 23. Ареометр АОН-1 1480-1540 – 1 шт.; 24. Ареометр АОН-1 1540-1600 – 1 шт.; 25. Ареометр АОН-1 1600-1660 – 1 шт.; 26. Ареометр АОН-1 1660-1720 – 1 шт.; 27. Ареометр АОН-1 1720-1780 – 1 шт.; 28. Ареометр АОН-1 1780-1840 – 1 шт.; 29. Ареометр АОН-1 700-760 – 1 шт.; 30. Ареометр АОН-1 700-760 – 1 шт.; 31. Ареометр АОН-1 760-820 – 1 шт.; 32. Ареометр АОН-1 820-880 – 1 шт.; 33. Ареометр АОН-1 880-940 – 1 шт.; 34. Ареометр АОН-1 940-1000 – 1 шт.; 35. Ареометр АОН-2 1080-1160 – 1 шт.; 36. Ареометр АОН-2 1160-1240 – 1 шт.; 37. Ареометр АОН-2 1240-1320 – 1 шт.; 38. Ареометр АОН-2 1320-1400 – 1 шт.;

	39. Ареометр АОН-2 1400-1480 – 1 шт.; 40. Ареометр АОН-2 1480-1570 – 1 шт.; 41. Ареометр АОН-2 1570-1660 – 1 шт.; 42. Ареометр АОН-2 1660-1750 – 1 шт.; 43. Ареометр АОН-2 1750-1840 – 1 шт.; 44. Ареометр АОН-3 1000-1400 – 1 шт.; 45. Ареометр АОН-3 1300-1800 – 1 шт.; 46. Ареометр АОН-4 1000-1800 – 1 шт.; 47. Ареометр АОН-4 700-1000 – 1 шт.; 48. Бидистиллятор БЭ-4 – 1 шт.; 49. Колбонагреватель КН-250 – 1 шт.; 50. Колбонагреватель КН-500 – 1 шт.; 51. Столик подъемный лабораторный металлический НВ-150 (150*150 мм) – 2 шт.; 52. Штатив для пробирок универсальный ШПУ-«КРОНТ» по ТУ 9452-037-11769436-2010 – 10 шт.; 53. Дозатор пипеточный 1-канальный "Техно" по ТУ 9443-009-33189998-2009 (F1 1-10 мкл, механич., ДПОП-1-1-10, Ленпипет, арт. 4641042N) – 1 шт.; 54. Дозатор пипеточный 1-канальный "Техно" по ТУ 9443-009-33189998-2009 (F1 1-10 мл, механич., ДПОП-1-1000-10000, Ленпипет, арт. 4641122N) – 1 шт.; 55. Наконечник полимерный одноразовый к дозаторам пипеточным НП-"Термо Фишер Сайентифик" по ТУ 9398-004-33189998-2007 (1-10 мл. 1-канальный 40шт/уп., без фильтра, Ленпипет, арт. 9402152) – 10 упак.; 56. Дозатор пипеточный 1-канальный "Техно" по ТУ 9443-009-33189998-2009 (F1 0,5-5 мл, механич., ДПОП-1-500-5000, Ленпипет, арт. 4641112N) – 1 шт.; 57. Наконечник полимерный одноразовый к дозаторам пипеточным НП-"Термо Фишер Сайентифик" по ТУ 9398-004-33189998-2007 (0,5-5 мл. 1-канальный/100 шт. в уп., без фильтра, Ленпипет, арт.9402052) – 5 упак.; 58. Штатив-мини 3-мест. для дозаторов Ленпипет, арт.9420320 – 1 шт. Компьютер с установленным ПО Windows Professional 10, Office Professional Plus 2016,

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
Для успешного освоения дисциплины "Химия" обучающемуся необходимо: 1. Посещать все виды занятий. 2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы. 3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas). 4. Отчеты по практическим и лабораторным работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде. 5. Активно работать с научными базами в сети Интернет. 6. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.