

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 28.05.2026 12:18:25
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал

Приложение 4

к ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Промышленная теплоэнергетика

Рабочая программа дисциплины

Химия

Закреплена за подразделением **Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)**
Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Образовательная программа 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Промышленная теплоэнергетика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану **288**

Виды контроля на курсах:

зачет 1
экзамен 1
контрольная работа 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	247	247	247	247
В том числе сам. работа в рамках ФОС		24		
Часы на контроль	13	13	13	13
Итого	288	288	288	288

Программу составил(и):

к.п.н., Доцент, Нефедова Е.В.

Рабочая программа дисциплины

Химия

Составлен на основании учебного плана:

13.03.01_26_Теплоэнергетика и теплотехника_ПрПТЭ_заоч.rlx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника Промышленная теплоэнергетика протокол от 27.11.2025 №68.

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Протокол от 11.03.2026 г., №3.

Руководитель подразделения Мажирова Раиса Евгеньевна.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целью изучения химии является приобретение знаний и умений, необходимых для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов и позволяющих решать вопросы повышения эффективности производства и качества продукции.
1.2	Задачами изучения химии являются формирование современных представлений:
1.3	- о строении вещества;
1.4	- о важнейших свойствах веществ и закономерностях их изменения в зависимости от положения составляющих элементов в Периодической системе;
1.5	- о природе химических реакций, протекающих при получении, обработке и применении материалов.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.2.3	Прикладная механика	
2.2.4	Общая электротехника и электрические машины	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Знать:
УК-1-31 основы строения вещества, теорию электролитической диссоциации и электрохимических процессов
Уметь:
УК-1-У1 проводить расчеты продуктов реакций
Владеть:
УК-1-В1 способами использования лабораторного оборудования в химических и электрохимических исследованиях

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Введение. Основные законы и понятия химии							
1.1	Химия, как раздел естествознания. Значение химии как научной основы материаловедения. Основные понятия химии: атом, молекула, ион, моль, атомная молекулярная масса, способы их определения. Основные законы химии: закон сохранения массы, как основа материального баланса технологического процесса, закон постоянства состава веществ, закон эквивалентов, закон Авогадро. /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.Л2.1 Л2.Л3.1 Э1 Э2 Э3			

1.2	Свойства основных классов соединений. /Лаб/	1	2	УК-1-31	Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3			P1
1.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle: История развития химии /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			
1.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle: Атомно-молекулярное учение /Ср/	1	3	УК-1-31	Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3			
1.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle: Закон постоянства состава. Составление формул бинарных соединений /Ср/	1	4	УК-1-У1	Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
1.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle: Составление формул гидроксидов и солей /Ср/	1	3	УК-1-31	Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3			
1.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle: Применение законов Авогадро и газовых законов для решения химических задач /Ср/	1	3	УК-1-31	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 2. Строение вещества.							
2.1	Строение атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Пауля. Правило Хунда и порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип наименьшей энергии. Периодический Закон и Периодическая система химических элементов в свете теории строения атома /Лек/	1	2	УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3			
2.2	Химическая связь. Строение молекул. Причины образования химической связи. Природа химической связи. Молекула водорода и методы ее описания. Метод ВС и гибридизация орбиталей /Лек/	1	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle: Электронные формулы элементов. Характеристика элемента по формуле /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			
2.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle: Зависимость положения в ППС от строения атома /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			

2.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Периодическое изменение свойств веществ в зависимости от положения в ПС /Ср/	1	6	УК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3			
2.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Валентность. Ковалентная связь /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			
2.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Металлическая связь /Ср/	1	5	УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 3 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 3. Окислительно-восстановительные процессы							
3.1	Окислительно-восстановительные реакции. Уравнения электронного баланса. /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3			Р5
3.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Анализ окислительно-восстановительной способности атома /Ср/	1	8	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
3.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Типичные окислители. Неметаллы. Кислоты. /Ср/	1	8	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
3.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Окислительные свойства хроматов, дихроматов, азотной кислоты. /Ср/	1	8	УК-1-31 УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
3.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Типичные восстановители. Металлы, сульфиды, нитриды. /Ср/	1	8	УК-1-31 УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3			
3.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Восстановительные свойства галогенидов. /Ср/	1	8	УК-1-У1	Л1.2Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3			
3.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Окислительно-восстановительная двойственность. Реакции диспропорционирования. /Ср/	1	8	УК-1-У1	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 4. Электрохимия							
4.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Основы электрохимических процессов. Гальванический элемент /Ср/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3			

4.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Электролиз как метод получения и рафинирования металлов. Расчет массы и объема продуктов электролиза. /Ср/	1	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
4.3	Электролиз в растворах электролитов. Гальванические процессы. Коррозия. /Лаб/	1	2	УК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3			P2
Раздел 5. Растворы								
5.1	Свойства растворов. /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			P8
5.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Общие свойства растворов. Растворы как много компонентные системы. Растворитель и растворяемое вещество. Растворимость. Насыщенные и ненасыщенные, пересыщенные, разбавленные и концентрированные растворы. Взаимодействие растворенного вещества и растворителя. /Ср/	1	2	УК-1-31	Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
5.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация растворенных веществ. Теория электролитической диссоциации. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Освальда. /Ср/	1	2	УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3			
5.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Растворы сильных электролитов. Кажущаяся степень диссоциации сильного электролита. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Индикаторы. Методы определения рН. Произведение растворимости. Обменные реакции в растворах. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Буферные растворы. /Ср/	1	7	УК-1-У1	Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
Раздел 6. Общие закономерности химических процессов.								

6.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle: Основы термодинамики. /Ср/	1	1	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
6.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle: Определение зависимости скорости реакции от концентрации и температуры. Смещение равновесия. /Ср/	1	2	УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
6.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle: Закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций. /Ср/	1	5	УК-1-31 УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3			
6.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle: Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. Изменение энтропии при фазовых и химических превращениях. /Ср/	1	5	УК-1-У1	Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3			
6.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle: Самопроизвольное протекание реакций. Энергия Гиббса. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в определении направления процесса. /Ср/	1	5	УК-1-31	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
6.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle: Основы химической кинетики. Скорость химической реакции и факторы ее определяющие. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Кинетическое уравнение реакции. Правило Вант-Гоффа. Константа скорости реакции. Энергия активации. Катализ и катализаторы. /Ср/	1	6	УК-1-У1	Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
6.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle: Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа химического равновесия и ее связь с энергией Гиббса. Смещение химического равновесия при изменении условий. Принцип Ле-Шателье. /Ср/	1	5	УК-1-В1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
6.8	/Ср/	1	0	УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3			Р5

6.9	/Ср/	1	0	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3		КМ2	
Раздел 7. Основы координационной химии								
7.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Характеристика координационных соединений, их получение, классификация. Комплексообразователь и лиганды. Внешняя и внутренняя координационные сферы. Координационное число, зависимость координационного числа от заряда и радиуса комплексообразователя. Равновесия в растворах координационных соединений. Константа неустойчивости. /Ср/	1	5	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3			
7.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Номенклатура координационных соединений. Квантово-механические методы трактовки химической связи в комплексных соединениях. Метод валентных связей. Понятие о теории кристаллического поля. Спектрохимический ряд лигандов. Изометрия координационных соединений. Значение и применение координационных соединений в науке и технике /Ср/	1	5	УК-1-31 УК-1-В1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
7.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Получение комплексных соединений. Свойства комплексных соединений. /Ср/	1	2	УК-1-31 УК-1-В1	Л1.3Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
7.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Составление формул координационных соединений. Расчет константы нестойкости. /Ср/	1	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
7.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Метод комплексонометрического титрования /Ср/	1	2	УК-1-31	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			
Раздел 8. Строение и свойства неметаллов р-элементов.								

8.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Подгруппа гелия. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, методы получения соединения благородных газов. Практическое применение благородных газов. /Ср/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
8.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Водород. Положение в периодической системе, общая характеристика, изотопы. Лабораторные и промышленные методы получения. Физические и химические свойства. Гидриды, их классификация, способы получения и свойства. Общая характеристика водородных соединений неметаллов. Применение водорода. /Ср/	1	2	УК-1-У1	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3			
8.3	Галогены. Общая характеристика, получение, физические и химические свойства. Соединение галогенов с водородом, получение, свойства. Плавиковая кислота, хлороводородная, бромоводородная и иодоводородная кислоты. Галогениды. /Лек/	1	2	УК-1-У1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3			
8.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Сравнение свойств окислительно-восстановительных кислородосодержащих кислот галогенов. /Ср/	1	2	УК-1-В1	Л1.3 Э1 Э2 Э3			
8.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Взаимодействие галогенов с растворами щелочей и водой. Соединение галогенов с кислородом. Фторид кислорода, оксиды хлора, брома, иода. Кислородсодержащие кислоты. Применение галогенов. /Ср/	1	2	УК-1-31	Л1.3Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3			

8.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Кислород. Общая характеристика, строение молекул, лабораторные и промышленные способы получения, физические и химические свойства. Озон, его получение, строение молекул, свойства и применение. /Ср/	1	2	УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
8.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Вода. Физические свойства, диаграмма состояния, химические свойства. Кристаллогидраты, их строение и их свойства. Способы очистки воды. Пероксид водорода, строение, получение, свойства, применение. /Ср/	1	2	УК-1-31	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
8.8	Сера. Общая характеристика, нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Сероводород, сульфиды, полисульфиды. Соединение серы с кислородом: оксиды, кислородосодержащие кислоты (сернистая кислота, серная кислота, дисерная кислота, тиосерная кислота, пероксокислоты серы), их соли. Применение серы и ее соединений. /Лек/	1	2	УК-1-В1	Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3			
8.9	Свойства серы и ее соединений /Лаб/	1	2	УК-1-31	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3			Р3
8.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Способы промышленного производства серной кислоты. её применение в народном хозяйстве. /Ср/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			
8.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Селен, теллур и полоний. Общая характеристика элементов, нахождение в природе, физические и химические свойства. Водородные соединения селена и теллура. Селениды и теллуриды. Оксиды селена и теллура. Кислородосодержащие кислоты селена и теллура. Применение селена и теллура. /Ср/	1	2	УК-1-У1	Л1.3Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3			

8.12	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Азот. Общая характеристика элемента, нахождение в природе, способы получения азота, физические и химические свойства. Соединения азота с водородом, способы получения, физические и химические свойства. /Ср/	1	2	УК-1-31	Л1.1 Э1 Э2 Э3			
8.13	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Соединение азота с кислородом. Оксиды азота, кислородосодержащие кислоты азота, их получение и свойства. Соли кислородосодержащих кислот азота. Применение азота и его соединений. /Ср/	1	2	УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
8.14	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Фосфор. Общая характеристика элемента, нахождение в природе. Аллотропные модификации фосфора. Способы получения фосфора. Физические и химические свойства фосфора. Водородные соединения фосфора. Фосфиды металлов. /Ср/	1	2	УК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3			
8.15	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Кислородные соединения фосфора. Кислородосодержащие кислоты фосфора. Фосфаты. Применение фосфора и его соединений. /Ср/	1	2	УК-1-31	Л1.2Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3			
8.16	Углерод. Общая характеристика элемента, нахождение в природе. Аллотропные модификации углерода. Способы получения, физические и химические свойства. Водородные соединения, кислородные соединения, кислородосодержащие кислоты и их соли. Применение углерода и его соединений. /Пр/	1	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Э1 Э2 Э3			Р9

8.17	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle: Кремний. Общая характеристика элемента, нахождение в природе. Аллотропные модификации кремния. Способы получения, физические и химические свойства. Водородные соединения, кислородные соединения, кислородосодержащие кислоты и их соли. Применение кремния и его соединений. /Ср/	1	7	УК-1-31	Л1.3Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3			
Раздел 9. Строение и свойства металлов s-элементов.								
9.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle: Подгруппа лития. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, методы получения соединения щелочных металлов. Практическое применение щелочных металлов. /Ср/	1	2	УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
9.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle: Подгруппа бериллия. Положение в периодической системе, общая характеристика, методы получения. Физические и химические свойства. Оксиды, гидроксиды, их классификация, способы получения и свойства. Применение щелочноземельных металлов /Ср/	1	2	УК-1-31	Л1.2Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3			
9.3	Свойства s-металлов. /Лаб/	1	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3			Р4
Раздел 10. Строение и свойства металлов p-элементов								
10.1	Алюминий. Общая характеристика, получение, физические и химические свойства. Оксид, гидроксид, соли алюминия. Применение алюминия и его соединений. /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			Р10

10.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Галлий, индий, таллий. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Соединения галлия, индия, таллия и их применение. /Ср/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
10.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Олово, свинец. Общая характеристика элементов, способы получения, физические и химические свойства. Оксиды, гидроксиды. Применение олова, свинца. /Ср/	1	2	УК-1-В1	Л1.3Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3			
10.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:История развития металлургии. Получение олова, меди, алюминия. /Ср/	1	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 11. Строение и свойства металлов d-элементов.							
11.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Подгруппа скандия. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы скандия. /Ср/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3			
11.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Подгруппа титана. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы титана. /Ср/	1	2	УК-1-У1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3			
11.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Подгруппа ванадия. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы ванадия. /Ср/	1	2	УК-1-31	Л1.3Л3.1 Э1 Э2 Э3			
11.4	Подгруппа хрома. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы хрома. /Ср/	1	8	УК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3			

11.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Подгруппа марганца. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы марганца. /Ср/	1	2	УК-1-31	Л1.1 Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			
11.6	Металлы семейства железа. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Чугун и сталь. Оксиды, гидроксиды, соединения металлов семейства железа. Применение металлов и их соединений. /Лек/	1	2	УК-1-В1	Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3			
11.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Металлы семейства железа. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Чугун и сталь. Оксиды, гидроксиды, соединения металлов семейства железа. Применение металлов и их соединений. /Ср/	1	2	УК-1-У1	Л1.1 Л1.3Л3.1 Э1 Э2 Э3			
11.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Металлы семейства платины. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды, соединения металлов семейства платины. Применение металлов и их соединений. /Ср/	1	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
11.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Подгруппа меди. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы меди. /Ср/	1	4	УК-1-31	Л1.3Л3.2 Э1 Э2 Э3			
11.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Подгруппа цинка. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы цинка. /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3			

11.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle: Развитие доменного производства в Новотроицке. Доменный процесс производства чугуна. /Ср/	1	8	УК-1-В1	Л1.3Л3.3 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 12. 5. Строение и свойства металлов f-элементов.							
12.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle: Лантаноиды. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение лантанидов. Actиноиды. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение актиноидов. /Ср/	1	2	УК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3			
12.2	/Ср/	1	0	УК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			Р6
12.3	/Экзамен/	1	0	УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
	Раздел 13. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
13.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	1	6	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
13.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	1	18	УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен	УК-1-31; УК-1-У1; УК-1-В1	Устная форма: 1. Химия, как раздел естествознания. Значение химии как научной основы материаловедения. Основные понятия химии: атом, молекула, ион, моль, атомная молекулярная масса, способы их определения. Основные законы химии: закон сохранения массы, как основа материального баланса технологического процесса, закон постоянства состава веществ, закон эквивалентов, закон Авогадро. 2. Строение атома. Масса и энергия в материальном мире. Элементарные частицы и поля. Масса, заряд, спин и другие свойства элементарных веществ. Ядро и электронная оболочка.

Квантовые числа. Волновая функция и электронная плотность в атоме. Атомные орбитали. Принцип Пауля. Емкость электронных оболочек. Правило Хунда и порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип наименьшей энергии.

3. Строение электронных оболочек атомов элементов. Понятие эффективного заряда ядра атома. Периодичность строения электронных оболочек. Потенциалы ионизации и сродство к электрону атома. Радиусы атомов ионов. Электроотрицательность атомов химических элементов.

4. Периодический Закон и Периодическая система химических элементов в свете теории строения атома.

1. Химическая связь. Строение молекул. Причины образования химической связи. Природа химической связи. Молекула водорода и методы ее описания. Метод ВС и гибридизация орбиталей.

2. Валентное состояние атома. Ковалентная связь в многоатомных молекулах. Донорно-акцепторное взаимодействие. Направленность и насыщенность химической ковалентной связи.

3. Межмолекулярные взаимодействия. Химическая связь и типы кристаллов. Ионная связь. Взаимодействие ионов кристаллической решетки. Энергия

ионной кристаллической решетки, влияние размеров и зарядов ионов. Силы Ван-дерВаальса. Ориентационное, индукционное и дисперсионное межмолекулярное взаимодействие.

4. Основы химической термодинамики. Энергетические характеристики химических реакций. Первое начало термодинамики. Превращение энергии и работы в химических процессах. Термохимия. Закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций.

5. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. Изменение энтропии при фазовых и химических превращениях.

Самопроизвольное протекание реакций. Энергия Гиббса. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в определении направления процесса.

6. Основы химической кинетики. Скорость химической реакции и факторы ее определяющие. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Кинетическое уравнение реакции. Правило Вант-Гоффа. Константа скорости реакции. Энергия активации. Катализ и катализаторы.

7. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа химического равновесия и ее связь с энергией Гиббса. Смещение химического равновесия при изменении условий. Принцип Ле-Шателье.

8. Общие свойства растворов. Растворы как многокомпонентные системы. Растворитель и растворяемое вещество. Растворимость. Насыщенные и ненасыщенные, пересыщенные, разбавленные и концентрированные растворы. Взаимодействие растворенного вещества и растворителя.

9. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля. Давление и состав пара над раствором. Кристаллизация и кипение раствора. Криоскопия и эбуллиоскопия.

10. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация растворенных веществ. Теория электролитической диссоциации. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Освальда.

11. Растворы сильных электролитов. Кажущаяся степень диссоциации сильного электролита. Активность и коэффициент активности. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Индикаторы.

12. Окислительно-восстановительные процессы, как реакции переноса электрона. Окислители, восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Количественные характеристики окислительно-восстановительных процессов.

13. Электродные потенциалы металлов. Гальванический элемент. Водородный электрод. Уравнение Эрнста. Электролиз растворов и расплавов. Электролитическое получение металлов.

Электрохимическая коррозия металлов.

14. Характеристика координационных соединений, их получения,

		<p>классификация. Ком-плексообразователь и лиганды. Равновесия в растворах координационных соединений. Номенклатура координационных соединений. Химическая связь в комплексных соединениях. Применение координационных соединений в науке и технике.</p> <p>15. Водород. Положение в периодической системе, методы получения, физические и химические свойства, применение водорода.</p> <p>16. Галогены. Общая характеристика, получение, физические и химические свойства. Соединение галогенов с водородом, получение, свойства. Соединения галогенов с кислородом. Применение галогенов. 17. Кислород. Сера. Общая характеристика, способы получения, физические и химические свойства. Озон, его получение, строение молекул, свойства и применение. Вода. Физические свойства. Пероксид водорода, строение, получение, свойства, применение. Соединение серы с водородом, кислородом. Применение серы и ее соединений.</p> <p>18. Азот. Фосфор. Общая характеристика, способы получения, физические и химические свойства. Соединения азота с водородом, способы получения, физические и химические свойства. Соединение азота с кислородом. Соли кислородосодержащих кислот азота. Применение азота и его соединений. Водородные соединения фосфора. Кислородные соединения фосфора. Фосфаты. Применение фосфора и его соединений.</p> <p>19. Углерод. Общая характеристика, нахождение в природе. Аллотропные модификации. Способы получения, физические и химические свойства. Водородные соединения, кислородные соединения, кислородосодержащие кислоты и их соли. Применение углерода и его соединений.</p> <p>20. s-металлы I и II групп. Положение в периодической системе, общая характеристика, методы получения. Физические и химические свойства. Оксиды, гидроксиды, их классификация, способы получения и свойства. Применение.</p> <p>21. p-металлы III, IV групп. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Применение.</p> <p>22. d - металлы. IV и V групп. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение.</p> <p>23. d - металлы VI, VII групп. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение.</p> <p>24. Металлы семейства железа, платины. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Чугун и сталь. Оксиды, гидроксиды, соединения металлов семейства железа, платины. Применение.</p> <p>25. Подгруппа меди. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы меди.</p> <p>26. Подгруппа цинка. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы цинка.</p> <p>27. Лантаниды. Actиниды. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение.</p> <p>Практические задания экзаменационных билетов (общие формулировки):</p> <ol style="list-style-type: none">1. Как взаимодействует железо с концентрированной и разбавленной серной кислотой? Чем объяснить, что в образующихся при этом солях железо находится в различной степени окисления? Напишите соответствующие уравнения реакций.2. Напишите уравнения реакций взаимодействия железа, кобальта, никеля с разбавленной азотной кислотой:<ol style="list-style-type: none">а) при нагревании,б) при комнатной температуре.3. Напишите уравнения реакций взаимодействия раствора
--	--	--

		<p>карбоната натрия с растворами хлорида железа (III) и хлорида железа (II). Объясните, почему в осадок не выпадает карбонат железа (III).</p> <p>4. Можно ли получить сульфид железа (III) взаимодействием:</p> <p>а) растворов FeCl_3 и H_2S;</p> <p>б) растворов $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и $(\text{NH}_4)_2\text{S}$? Ответ обоснуйте.</p> <p>5. Составьте уравнения реакций превращения веществ: $\text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$.</p> <p>6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $\text{CoS} \rightarrow \text{CoO} \rightarrow \text{Co}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{K}_3[\text{Co}(\text{CNS})_6]$</p> <p>7. Сколько угля потребуется для восстановления железа из 1 т руды, содержащей 60 % оксида железа (III)?</p> <p>8. Какой объем (н.у.) оксида углерода (II) нужно затратить, чтобы восстановить железо из 0,5 т руды, содержащей 90 % FeO?</p> <p>9. Составьте:</p> <p>а) уравнение реакции образования тетрароданокобальтата (II) аммония;</p> <p>б) уравнение диссоциации этой соли;</p> <p>в) уравнение диссоциации комплексного аниона этой соли;</p> <p>г) выражение константы нестойкости комплексного иона.</p> <p>10. Как получить аминокомплексы кобальта (II) и (III), исходя из соли кобальта (II)? Приведите выражения для констант нестойкости обоих комплексных ионов. Какая из этих величин должна быть больше?</p> <p>11. Составьте электронную формулу атома элемента VIA группы, имеющего самую высокую энергию ионизации. Определите суммарный спин валентных электронов данного атома?</p> <p>12. Составьте электронную формулу атома элемента VIA группы, имеющего максимальную электроотрицательность. Напишите электронную формулу его в возбужденном состоянии?</p> <p>13. Исходя из строения атомов халькогенов, сравните окислительно-восстановительные свойства халькогеноводородов в газообразном состоянии и в водных растворах. Могут ли вода и сероводород выступать в роли окислителя?</p> <p>14. Почему сульфид железа (II) растворяется в соляной кислоте, а сульфид меди – нет? Обоснуйте ответ, используя таблицы 1, 3 приложения.</p> <p>15. Составьте уравнения реакций гидролиза:</p> <p>а) сульфида натрия,</p> <p>б) сульфида алюминия. Объясните результаты гидролиза в первом и втором случаях. Назовите продукты гидролиза.</p> <p>16. Напишите уравнения ступенчатой диссоциации сероводородной кислоты. Укажите, в какую сторону будет смещаться равновесие диссоциации при добавлении в раствор:</p> <p>а) соляной кислоты,</p> <p>б) нитрата свинца (II),</p> <p>в) щелочи</p> <p>Ответ поясните, исходя из принципа Ле-Шателье.</p> <p>17. Назовите вещества, которые образуются при взаимодействии FeS:</p> <p>а) с соляной кислотой,</p> <p>б) с концентрированной азотной кислотой. Напишите уравнения реакций. Являются ли данные реакции окислительно-восстановительными и почему?</p> <p>18. Назовите продукты реакции взаимодействия хлорида железа (III):</p> <p>а) с сероводородом,</p> <p>б) с сульфидом аммония.</p> <p>Напишите соответствующие уравнения реакций.</p> <p>19. При взаимодействии 16 г раствора серной кислоты с раствором хлорида бария выделилось 5,7 г осадка. Выразите в процентах концентрацию раствора серной кислоты.</p> <p>20. Сколько литров сероводорода при н.у. следует растворить в 600 мл воды, для получения 1,5 %-ного раствора.</p>
--	--	--

КМ2	зачет	УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	<p>1. Химия, как раздел естествознания. Значение химии как научной основы материаловедения. Основные понятия химии: атом, молекула, ион, моль, атомная молекулярная масса, способы их определения. Основные законы химии: закон сохранения массы, как основа материального баланса технологического процесса, закон постоянства состава веществ, закон эквивалентов, закон Авогадро.</p> <p>2. Строение атома. Масса и энергия в материальном мире. Элементарные частицы и поля. Масса, заряд, спин и другие свойства элементарных веществ. Ядро и электронная оболочка. Квантовые числа. Волновая функция и электронная плотность в атоме. Атомные орбитали. Принцип Пауля. Емкость электронных оболочек. Правило Хунда и порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип наименьшей энергии.</p> <p>3. Строение электронных оболочек атомов элементов. Понятие эффективного заряда ядра атома. Периодичность строения электронных оболочек. Потенциалы ионизации и сродство к электрону атома. Радиусы атомов ионов. Электроотрицательность атомов химических элементов.</p> <p>4. Периодический Закон и Периодическая система химических элементов в свете теории строения атома.</p> <p>1. Химическая связь. Строение молекул. Причины образования химической связи. Природа химической связи. Молекула водорода и методы ее описания. Метод ВС и гибридизация орбиталей.</p> <p>2. Валентное состояние атома. Ковалентная связь в многоатомных молекулах. Донорно-акцепторное взаимодействие. Направленность и насыщенность химической ковалентной связи.</p> <p>3. Межмолекулярные взаимодействия. Химическая связь и типы кристаллов. Ионная связь. Взаимодействие ионов кристаллической решетки. Энергия ионной кристаллической решетки, влияние размеров и зарядов ионов. Силы Ван-дер-Ваальса. Ориентационное, индукционное и дисперсионное межмолекулярное взаимодействие.</p> <p>4. Основы химической термодинамики. Энергетические характеристики химических реакций. Первое начало термодинамики. Превращение энергии и работы в химических процессах. Термохимия. Закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций.</p> <p>5. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. Изменение энтропии при фазовых и химических превращениях. Самопроизвольное протекание реакций. Энергия Гиббса. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в определении направления процесса.</p> <p>6. Основы химической кинетики. Скорость химической реакции и факторы ее определяющие. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Кинетическое уравнение реакции. Правило Вант-Гоффа. Константа скорости реакции. Энергия активации. Катализ и катализаторы.</p> <p>7. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа химического равновесия и ее связь с энергией Гиббса. Смещение химического равновесия при изменении условий. Принцип Ле-Шателье.</p> <p>8. Общие свойства растворов. Растворы как многокомпонентные системы. Растворитель и растворяемое вещество. Растворимость. Насыщенные и ненасыщенные, пересыщенные, разбавленные и концентрированные растворы. Взаимодействие растворенного вещества и растворителя..</p> <p>9. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля. Давление и состав пара над раствором. Кристаллизация и кипение раствора. Криоскопия и эбуллиоскопия.</p> <p>10. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация растворенных веществ. Теория электролитической диссоциации. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Освальда.</p> <p>11. Растворы сильных электролитов. Кажущаяся степень диссоциации сильного электролита. Активность и коэффициент</p>
-----	-------	-------------------------	---

			активности. Ионное производство воды. Водородный и гидроксильный показатели. Индикаторы. 12. Окислительно-восстановительные процессы, как реакции переноса электрона. Окислители, восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Количественные характеристики окислительно-восстановительных процессов. 13. Электродные потенциалы металлов. Гальванический элемент. Водородный электрод. Уравнение Эрнста. Электролиз растворов и расплавов. Электролитическое получение металлов. Электрохимическая коррозия металлов
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Лабораторная работа №1 Свойства основных классов соединений.	УК-1-31	1. Дайте характеристику оксидам, на какие классы подразделяются оксиды. 2. Свойства основных соединений. 3. Свойства кислот. Кислородосодержащие и безкислородные кислоты. Название солей. 4. Соли. Свойства, классификация, диссоциация. 1. Дайте характеристику оксидам, на какие классы подразделяются оксиды. 2. Свойства основных соединений. 3. Свойства кислот. Кислородосодержащие и безкислородные кислоты. Название солей. 4. Соли. Свойства, классификация, диссоциация.
P2	Лабораторная работа № 2 Электролиз в растворах электролитов. Гальванические процессы. Коррозия.	УК-1-У1	1. Дать определение понятию электролиз. Правила выбора процессов на катоде и аноде в электролизе растворов электролитов. 2. Дать определение понятию гальванический элемент. 3. Составить схемы гальванических элементов с заданными электродами. 4. Рассчитать ЭДС гальванического элемента. 5. Уравнение Нернста. 6. Закон Фарадея для расчета массы и объема продуктов электролиза
P3	Лабораторная работа № 3 Свойства серы и ее соединений	УК-1-В1	1. Чем объясняется, что сера, селен, теллур проявляют более выраженные неметаллические свойства, чем элементы подгруппы азота, но менее выраженные по сравнению с галогенами? 2. Как изменяется восстановительная способность халькогеноводородов в ряду: H_2O , H_2S , H_2Se , H_2Te ? Дайте мотивированный ответ. 3. Назовите соединения серы, в которых она является: а) только восстановителем, б) только окислителем, в) восстановителем и окислителем. 4. Как и почему изменяются кислотные свойства в ряду серная – селеновая – теллуровая кислота?
P4	Лабораторная работа № 4 Свойства металлов.	УК-1-31;УК-1-В1	1. Чем можно объяснить большую восстановительную способность щелочных металлов? Почему щелочноземельные металлы более слабые восстановители, по сравнению со щелочными металлами? 2. Почему щелочные металлы не применяются для восстановления менее активных металлов из водных растворов их солей? 3. Как и почему изменяются основные свойства в ряду а) $LiOH$ – $CsOH$; б) $Be(OH)_2$ – $Ba(OH)_2$? 4. Назовите основные способы получения щелочных и щелочноземельных металлов.
P5	Контрольная работа № 1	УК-1-У1;УК-1-В1	Основные законы и понятия химии. Строение атома. Периодическая система элементов. Химическая связь. Энергетика химических процессов. Химическое сродство. Химическая кинетика и равновесие. Способы выражения концентрации растворов. Свойства растворов. Ионно-молекулярные реакции обмена. Гидролиз. Окислительно-восстановительные реакции. Электродные потенциалы и ЭДС. Электролиз. Коррозия металлов. Комплексные соединения.

P6	Контрольная работа № 2	УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	<p>Выполняется по отдельному заданию и включает в себя проверку знаний по химии элементов и общей химии, включает 10 заданий. Свойства металлов и их соединений.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите распространенность в природе элемента (по вариантам), назовите основные минералы, рассчитайте массовую долю элемента в этих минералах, сделайте выводы о содержании элемента в различных минеральных породах. 2. Напишите уравнения химических и электрохимических процессов, характеризующих способы получения заданных металлов (по вариантам): 3. Известно, что многие металлы образуют ряды соединений с разной степенью окисления. Для заданного металла (по вариантам) напишите электронную формулу атома, определите все возможные степени окисления, составьте формулы оксидов и гидроксидов в этих степенях окисления. Каков характер этих соединений? Как изменяются кислотно-основные свойства соединений одного и того же элемента с увеличением степени окисления? Проявляют ли эти соединения окислительно-восстановительные свойства? Ответ подтвердите уравнениями реакций. 4. Составьте уравнения химических реакций, благодаря которым можно осуществить цепочку превращений: 5. Решите задачу на смесь металлов (по вариантам). Свойства неметаллов и их соединений 6. Опишите распространенность в природе элемента (по вариантам), назовите основные минералы (или свободную форму), рассчитайте массовую долю элемента в этих минералах, сделайте выводы о содержании элемента в различных минеральных породах. Коротко охарактеризуйте значение данного элемента в природе и в технике. 7. Напишите уравнения химических или электрохимических процессов, охарактеризуйте условия их протекания, иллюстрирующих способы получения заданных веществ (по вариантам): 8. Известно, что многие неметаллы образуют ряды соединений с разной степенью окисления. Для заданного неметалла (по вариантам) напишите электронную формулу атома, определите все возможные степени окисления, составьте формулы оксидов и гидроксидов в этих степенях окисления. Каков характер этих соединений? Как изменяются кислотно-основные свойства соединений одного и того же элемента с увеличением степени окисления? Проявляют ли эти соединения окислительно-восстановительные свойства? Ответ подтвердите уравнениями реакций. 9. Составьте уравнения химических реакций, благодаря которым можно осуществить цепочку превращений: 10. Решите задачу (по вариантам).
P7	Практическое занятие №1	УК-1-31	Окислительно-восстановительные реакции. Уравнения электронного баланса.
P8	Практическое занятие №2	УК-1-В1;УК-1-У1	Свойства растворов.
P9	Практическое занятие №3	УК-1-31;УК-1-У1	Углерод. Общая характеристика элемента, нахождение в природе. Аллотропные модификации углерода. Способы получения, физические и химические свойства. Водородные соединения, кислородные соединения, кислородосодержащие кислоты и их соли. Применение углерода и его соединений.
P10	Практическое занятие №4	УК-1-В1;УК-1-У1	Алюминий. Общая характеристика, получение, физические и химические свойства. Оксид, гидроксид, соли алюминия. Применение алюминия и его соединений.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал
Кафедра математики и естествознания

Экзаменационный билет № 0

Дисциплина: Химия

Форма обучения: заочная

Форма проведения: устная

1. Укажите положение азота в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева. Напишите электронную формулу атома азота, укажите валентность и характерные степени окисления. Приведите примеры веществ с данными степенями окисления. Нахождение в природе, способы получения, физические, химические свойства, применение.
2. Щелочные металлы. Нахождение в природе, получение, физические свойства, химические свойства, применение.
3. Какой объем 2М раствора серной кислоты потребуется для растворения 112 г железа, содержащего 2,4 % примесей, нерастворимых в кислотах.

Составил: _____ Е.В. Нефедова

Зав. кафедрой: _____ А.В. Швалева

Дистанционно экзамен проводится в LMS Moodle. Экзаменационный тест содержит 30 заданий. На решение отводится 30 минут. Разрешенные попытки - две. Зачитывается наилучший результат.

Образец заданий для экзамена, проводимого дистанционно в LMS Moodle

1. Атом элемента имеет конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$. Укажите период, группу, подгруппу, максимальную степень окисления и формулу высшего гидроксида данного элемента.

4, 6, побочная, +4, H_2RO_3 4, 6, побочная, +6, H_2RO_4 3.6., побочная, +6, H_2RO_4 4, 6, главная, +6, $R(OH)_6$

2. Для элементов Cl - S - P - Si определите:

1. закономерность изменения атомного радиуса;
2. закономерность изменения неметаллических свойств.

увеличивается, уменьшаются

уменьшается, уменьшаются

уменьшается, увеличиваются

увеличивается, увеличиваются

3. Расставьте соответствие утверждений

частица $P(3-)$ частица $P(+5)$ частица $Mn(+4)$

атом любого металла

4. Из предложенных веществ выберите вещества с молекулярным строением: вода, карбонат натрия, углекислый газ, йод, железо, оксид кремния (4)

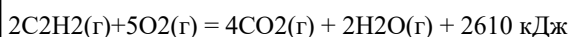
вода, углекислый газ, йод

вода, карбонат натрия, йод

вода, углекислый газ, оксид кремния (4)

вода, углекислый газ, йод, карбонат натрия

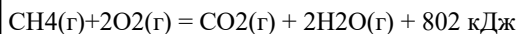
5. Согласно термохимическому уравнению реакции горения ацетилена



6. количество теплоты, выделившееся при сгорании 224 л (н.у.) ацетилена, будет равно ____ кДж.

13050.0000

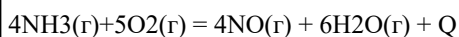
7. Согласно термохимическому уравнению реакции горения метана



для получения 4010 кДж теплоты потребуется метан (н.у.) объемом ____ л. (н.у.)

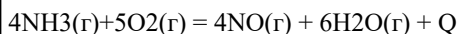
112.0000

8. Выберите факторы, увеличивающие скорость реакции окисления аммиака в присутствии платины:



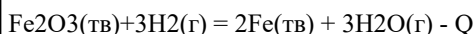
- повышение общего давления
- повышение температуры
- наличие катализатора
- повышение концентрации кислорода
- повышение концентрации водяных паров
- понижение температуры

9. Выберите факторы, увеличивающие скорость реакции окисления аммиака в присутствии платины:



- повышение общего давления
- повышение температуры
- наличие катализатора
- повышение концентрации кислорода
- повышение концентрации водяных паров
- понижение температуры

10. Выберите факторы, которые будут увеличивать выход продукта реакции



- понизить температуру, понизить общее давление
- повысить температуру, повысить давление водорода, понизить концентрацию водяного пара
- повысить температуру, повысить давление водорода, повысить концентрацию водяного пара
- понизить температуру, повысить давление водорода, понизить концентрацию водяного пара

11. Сколько граммов гидроксида натрия необходимо взять для приготовления 400 г 10%-го раствора?

40.0000

12. Смешали 400 г 10%-го и 100 г 70%-го растворов серной кислоты. Найдите концентрацию кислоты в полученном растворе.

22.0000

13. В 1 л воды растворили 300 л хлороводорода (н.у.). Найдите массовую долю кислоты в полученном растворе. Ответ в процентах округлите до целого.

33.0000

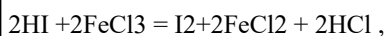
14. Из предложенных пар веществ, выберите ту пару веществ, которые одновременно могут сосуществовать в растворе.

- КОН и FeCl₃
- КОН и AgNO₃
- КОН и CuSO₄
- КОН и NaOH

15. Известно, что соли металлов в растворах изменяют кислотность среды. Какова pH раствора, содержащего соли хлорида алюминия и нитрата железа (3)?

pH<7
 pH<14
 pH>7
 pH=7

17. Определите окислитель в данной реакции



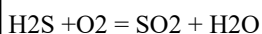
как меняется степень окисления окислителя? Выберите соответствующее уравнение электронного баланса.

$\text{I}(-1) + e = \text{I}(0)$
 $\text{Fe}(+3) + e = \text{Fe}(+2)$
 $\text{I}(-1) - e = \text{I}(0)$
 $\text{Fe}(+3) - e = \text{Fe}(+2)$

18. Определите окислительно-восстановительные свойства веществ в предложенных группах

O_2 , H_2SO_4 , KMnO_4
 H_2O , HCl , Fe_2O_3 , H_2
 KI , Na_2S , Cu
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, FeO , CH_4 , Al

19. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в данном уравнении:



Определите степени окисления элементов, окислитель и восстановитель, выберите правильные утверждения

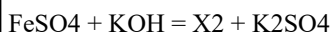
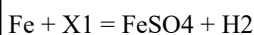
коэффициент перед окислителем равен 3, кислород окисляется
 коэффициент перед окислителем равен 3, сера окисляется
 коэффициент перед окислителем равен 2, сера восстанавливается
 коэффициент перед окислителем равен 3, сера восстанавливается

20. Определите вещества X1 и X2 в данной схеме превращений



HCl , FeCl_2
 HCl , $\text{Fe}(\text{OH})_3$
 HCl , H_2O
 HCl , FeCl_3

21. Определите вещества X1 и X2 в данной схеме превращений

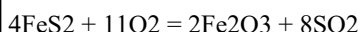


H_2SO_4 (разб), $\text{Fe}(\text{OH})_2$
 H_2SO_4 (разб), $\text{Fe}(\text{OH})_3$
 H_2SO_4 (конц), $\text{Fe}(\text{OH})_3$
 H_2SO_4 (конц), $\text{Fe}(\text{OH})_2$

22. Определите как изменяются свойства бескислородных кислот галогенов в следующем ряду: $\text{HF} \text{ --- } \text{HCl} \text{ --- } \text{HBr} \text{ --- } \text{HI}$

сила кислот растет, так как уменьшается атомный радиус галогена
 сила кислот уменьшается, так как увеличивается атомный радиус галогена
 сила кислот растет, так как увеличивается атомный радиус галогена
 сила кислот не изменяется, независимо от атомного радиуса

23. Первой стадией получения серной кислоты является обжиг пирита, процесс выражается уравнением:



Что является восстановителем в данной реакции?

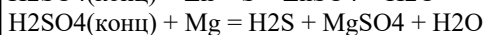
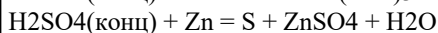
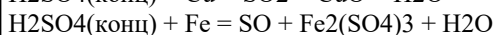
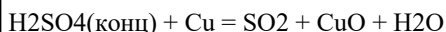
- железо
- железо и сера
- железо и кислород
- сера

24. Второй стадией процесса получения серной кислоты является каталитическое окисление оксида серы (4): $2\text{SO}_3 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3 + \text{Q}$

Выберите условия смещения химического равновесия вправо.

- понижить температуру, повысить давление, удалить из системы продукт реакции
- понижить температуру, понизить давление, удалить из системы продукт реакции
- понижить температуру, повысить давление, не удалять из системы продукт реакции
- повысить температуру, повысить давление, удалить из системы продукт реакции

25. Серная концентрированная кислота является сильным окислителем. Определите как меняется степень окисления серы в следующих уравнениях реакции и выберите соответствующие уравнения электронного баланса



26. Рассчитайте массовую долю железа в оксиде железа (3). Ответ дайте в процентах, округленных до целого

560.0000

27. Рассчитайте, сколько кг железа можно получить из 1 т оксида железа (3), если выход продукта составляет 80%. Ответ в кг, округленных до целого.

560.0000

28. Подберите возможное катодное покрытие для железного изделия

- олово
- цинк
- хром
- медь

29. Определите возможный продукт реакции коррозии оцинкованного железа при нарушении покрытия в кислой среде

- оксид цинка
- карбонат цинка
- гидроксид цинка

30. Определите соответствие между химическими процессами и веществами, получаемыми с их помощью

- электролиз растворов солей
- электролиз расплавов солей
- метод двойного контактирования
- пирометаллургия

в результате работы металлургических предприятий в воздух попадает большое количество газообразных выбросов. Среди них кислотные оксиды. Выберите верный перечень.

- оксид кремния, оксиды железа, диоксид серы
- углекислый газ, серный ангидрид, оксид кремния
- углекислый газ, диоксид кремния, окись железа
- углекислый газ, сернистый газ, бурый газ

Известно, что одним из методов очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов является коагуляция. Коагулянт связывает ионы $\text{Fe}(2+)$, $\text{Cr}(3+)$, $\text{Zn}(2+)$, $\text{Cu}(2+)$, $\text{Mn}(2+)$ и другие и осаждает в виде осадка. Какое вещество из предложенных можно использовать в качестве коагулянта?

NaHCO_3

Ca(OH) ₂ CuSO ₄ HNO ₃
5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)
Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в устной форме. Оценка «Отлично» ставится, если - на теоретические вопросы даны развернутые ответы, при необходимости изложен математический аппарат (формулы, графики и т.д.) приведены соответствующие схемы, таблицы, рисунки и т.д., правильно решена задача - обучающийся хорошо ориентируется в материале, владеет терминологией, приводит примеры, обосновывает, анализирует, высказывает свою точку зрения по анализируемым явлениям и процессам, правильно применяет полученные знания при решении практических задач. Ответы излагаются свободно, уверенно без использования листа устного опроса. Оценка «Хорошо» ставится, если - на теоретические вопросы даны полные ответы, но имела место неточность в определении каких-либо понятий, явлений и т.д. Задача решена. - обучающийся ориентируется в материале хорошо, но допускает ошибки при формулировке, описании отдельных категорий. Оценка «Удовлетворительно» ставится, если - на теоретические вопросы даны общие неполные ответы - обучающийся слабо ориентируется в материале, не может решать задачи, не может привести пример, не может анализировать и обосновывать. Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если - не решена задача и правильный ответ дан на один вопрос (либо ни на один) - обучающийся в материале дисциплины практически не ориентируется, т.е. не может дать даже общих сведений по вопросу. Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в дистанционной форме в LMS Moodle 90 ≤ Процент верных ответов ≤ 100 - отлично 75 ≤ Процент верных ответов < 90 - хорошо 60 ≤ Процент верных ответов < 75 – удовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Коржуков Н.Г.	Общая и неорганическая химия: Учеб. пособие		М.: МИСиС; ИНФРА-М, 2004
Л1.2	Глинка Н.Л.	Общая химия: Учеб.пособие		М.: Интеграл-Пресс, 2006
Л1.3	В.В. Буданов, Т.Н. Ломова, В.В. Рыбкин	Химическая кинетика: учебное пособие		Лань, 2014

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Шиманович И.А.	Химия: Методические указания, программа, решение типовых задач, программированные вопросы для самопроверки и контрольные задания для студентов-заочников инженерно-технических (нехимических) специальностей вузов		М.: Высш. шк., 2003

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.2	А.И.Бережной, В.И.Елфимов, Л.Д.Томина	Химия: Программа, методические указания, решения задач и контрольные задания для студентов- заочников инженерно- технических специальностей вузов		М.: Высш.шк., 2004

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Яньшина Т.Н.	Неорганическая химия: Лаб. практикум		Новотроицк, 2006
Л3.2	Е.В.Нефёдова	Физическая химия. Ч.1. Химическая термодинамика: Лабораторный практикум		Новотроицк, 2012
Л3.3	Сост. О.Л.Лобачева и др.	Химия. Основные законы: Метод. указания к лабораторным работам		НМСУ "Горный", 2012

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	НФ НИТУ "МИСиС"	www.nf.misis.ru
Э2	КиберЛенинка	www.cyberleninka.ru
Э3	Российская научная электронная библиотека	www.elibrary.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition;
П.2	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level
П.3	Браузер Google Chrome
П.4	Microsoft Teams
П.5	Браузер Yandex
П.6	Adobe Reader
П.7	Антивирус Dr Web Suite

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Вид	Оснащение
133	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Пр	1 шт. - Системный блок Intel Core; 1 шт. - Монитор LCD; 1 шт. - Экран настенный 200x200; 1 шт. - Веб камера Logitech; 1 шт. - Проектор Acer P1266; 1 шт. - Подвес для проектора; 1 шт. - Ученическая доска; 28 шт. - Стол студенческий; 1 шт. - Стол преподавательский; 56 шт. - Стул; 16 шт. - Жалюзи.
134	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Пр	1 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Проектор Acer с потолочным креплением; 1 шт. - Экран на штативе; 1 шт. - Веб камера Logitech; 1 шт. - Ученическая доска; 19 шт. - Стол студенческий; 37 шт. - Стул; 3 шт. - Жалюзи.

140	Учебная лаборатория "Химия"	Лаб	<p>1 шт. - Комплект оборудования для лаборатории общей и неорганической химии НФ НИТУ МИСиС 04.2.3.0163; 1 шт.</p> <p>(Стол-мойка двойная СМСП 1200, 2 шт., стол лабораторный с ящиками СЛЯ 1200, 6 шт., табурет лабораторный 20 шт., стеллаж для халатов, 1 шт., штатив лабораторный металлический для бюреток ПЭ, 5 шт., штатив лабораторный для закрепления химической посуды и оборудования, 10 шт., весы электронные ВУЛ-200, 1 шт., весы аналитические АВ-210-01, 1 шт., плитка нагревательная электрическая ПЭЛ, 4шт., дистиллятор лабораторный, 1 шт., рН-метр стационарный ЭКСПЕРТ-001-3, 4 шт., доска меловая, 1 шт., термометр электронный портативный ИТ-15 17К, 15 шт., магнитная мешалка ПЭ-6100, 15 шт., сосуд калориметрический для проведения лабораторных работ по термехимии, 15 шт., щипцы тигельные, 15 шт., набор моделей кристаллических структур для демонстраций, 1 шт., таймер электронный цифровой портативный RSTO4167, 1 шт., коллекция минералов и образцов металлов для демонстраций, 15 шт., термометр ТБ-37, 1 шт, барометр ББ-05М настенный, 1 шт., таблица Менделеева настенная, 1 шт., таблица растворимости настенная, 1 шт., набор ареометров в контейнере для хранения АОН-1, 1 шт., рефрактометр цифровой ПЭ-5200, 2шт.)</p> <p>1 шт. - Аквадистиллятор ДЭ-25СПб; 1 шт. - Магнитная мешалка 04.2.3.0006; 1 шт. - Микроманометр ММН-240; 1 шт. - Печь камерная нагревательная "ПМ-1000"; 2 шт. - Мойка лабораторная ЛК-1200; 1 шт. - Газоанализатор процессов горения портативный Testo-300М; 1 шт. - Фотоколориметр КФК-3КМ; 2 шт. - Вискозиметр ВПЖ-4 1.12; 1 шт. - Вискозиметр ВПЖ-1 0.34.</p>
-----	-----------------------------	-----	--

141	Учебная лаборатория "Химия"	Лаб	<p>1 шт. - Комплекс учебного оборудования для проведения экологического практикума 04.2.3.0.195; (Мини-экспресс-лаборатория "Пчелка-У/м", 1шт, рН-метр, 1 шт., тест-комплект РК-БПК, 1 шт., комплект для лабораторных работ для учащегося, 14 шт.) 1 шт. - рН-метр Checker-1; 3 шт. - Кондуктометр Hanna DIST 1; 1 шт. - Кондуктометр Dist04.2.3.0160; 1 шт. - рН-метр АНИОН-4100; 1 шт. - рН-метр Checker 1Н198103 карманный; 1 шт. - Сахариметр СУ-5; 1 шт. - Поляриметр портативный П-161; 1 шт. - Рефрактометр ИРФ-464; 2 шт. - Электроплита (1конфор.); 1 шт. - Аквадистиллятор ДЭ-25 "СПБ"; 1 шт. - Тензиометр К-6 KRUSS; 1 шт. - Учебно-лабораторный комплект "Химия"; 2 шт. - Шейкер орбитальный OS-10 универсальный; 1 шт. - Весы аналитические электронные НТР-120СЕ; 1 шт. - Источник постоянного тока Б5-45; 6 шт. - Стол лабораторный с технологической приставкой.</p>
-----	-----------------------------	-----	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Moodle. Он доступен по URL адресу <https://newlms.misis.ru/> и позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Moodle используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности LMS Moodle, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

- 1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке ... Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСИС;
- 2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;
- 4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСИС»;
- 5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, Экономика_Иванов_И.И._БМТ-19_20.04.2020. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.

Работа, подгружаемая для проверки, должна:

- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости);
- быть оформлена в соответствии с требованиями.

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

- 6) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;
- 7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;
- 8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;
- 9) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;
- 10) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams. Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;
- работать на практических занятиях;
- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;
- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»).

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой.

Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.

При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть.