

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 21.08.2024 11:00:30
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

Аннотация рабочей программы дисциплины

Химия

Закреплена за подразделением Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль Промышленная теплоэнергетика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|---|
| Часов по учебному плану | 288 | Формы контроля на курсах: экзамен 1 зачет 1 |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 28 | |
| самостоятельная работа | 247 | |
| часов на контроль | 13 | |

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 |
| Часы на контроль | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Итого | 288 | 288 | 288 | 288 |

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 | Общая электротехника и электрические машины | |
| 2.2.2 | Прикладная механика | |
| 2.2.3 | Теория вероятностей и математическая статистика | |
| 2.2.4 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |

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 | Знать: основы строения вещества, теорию электролитической диссоциации и электрохимических процессов |
| Уметь: | |
| УК-1-У1 | Уметь: проводить расчеты продуктов реакций |
| Владеть: | |
| УК-1-В1 | Владеть: 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 | Л1.Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|----|-----------------|--------------------------------------|--|--|----|
| 1.2 | Свойства основных классов соединений. /Лаб/ | 1 | 2 | УК-1-В1 | Л1.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | P1 |
| 1.3 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: История развития химии /Ср/ | 1 | 5 | УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.4 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Атомно-молекулярное учение /Ср/ | 1 | 5 | УК-1-31 | Л1.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.5 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Закон постоянства состава. Составление формул бинарных соединений /Ср/ | 1 | 10 | УК-1-31 | Л1.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.6 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Составление формул гидроксидов и солей /Ср/ | 1 | 5 | УК-1-31 | Л1.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.7 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Применение законов Авогадро и газовых законов для решения химических задач /Ср/ | 1 | 5 | УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.1 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-1-31 | Л1.2Л2.1 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-1-31 | Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.3 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Электронные формулы элементов. Характеристика элемента по формуле /Ср/ | 1 | 5 | УК-1-31 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.4 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Зависимость положения в ППС от строения атома /Ср/ | 1 | 5 | УК-1-31 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|---|----|---------|------------------------------|--|--|----|
| 2.5 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Периодическое изменение свойств веществ в зависимости от положения в ПС /Ср/ | 1 | 10 | УК-1-31 | Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.6 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Валентность. Ковалентная связь /Ср/ | 1 | 5 | УК-1-31 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.7 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Металлическая связь /Ср/ | 1 | 5 | УК-1-31 | Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| Раздел 3. Окислительно-восстановительные процессы | | | | | | | | |
| 3.1 | Окислительно-восстановительные реакции. Уравнения электронного баланса. /Пр/ | 1 | 2 | УК-1-31 | Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | P5 |
| 3.2 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Анализ окислительно-восстановительной способности атома /Ср/ | 1 | 8 | УК-1-31 | Л1.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.3 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Типичные окислители. Неметаллы. Кислоты. /Ср/ | 1 | 8 | УК-1-31 | Л1.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.4 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Окислительные свойства хроматов, дихроматов, азотной кислоты. /Ср/ | 1 | 8 | УК-1-31 | Л1.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.5 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Типичные восстановители. Металлы, сульфиды, нитриды. /Ср/ | 1 | 8 | УК-1-31 | Л1.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.6 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Восстановительные свойства галогенидов. /Ср/ | 1 | 8 | УК-1-31 | Л1.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.7 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Окислительно-восстановительная двойственность. Реакции диспропорционирования. /Ср/ | 1 | 8 | УК-1-31 | Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| Раздел 4. Электрохимия | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---------------------------|--|---|---|-----------------|------------------------------|--|--|----|
| 4.1 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Основы электрохимических процессов. Гальванический элемент /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 4.2 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Электролиз как метод получения и рафинирования металлов. Расчет массы и объема продуктов электролиза. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 4.3 | Электролиз в растворах электролитов. Гальванические процессы. Коррозия. /Лаб/ | 1 | 2 | УК-1-В1 | Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | Р2 |
| Раздел 5. Растворы | | | | | | | | |
| 5.1 | Свойства растворов. /Пр/ | 1 | 2 | УК-1-31 | Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | Р8 |
| 5.2 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: 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. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31 | Л1.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 5.3 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация растворенных веществ. Теория электролитической диссоциации. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Освальда. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.2 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|---|-----------------|------------------------------|--|--|--|
| 5.4 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Растворы сильных электролитов. Кажущаяся степень диссоциации сильного электролита. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Индикаторы. Методы определения pH. Произведение растворимости. Обменные реакции в растворах. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Буферные растворы. /Ср/ | 1 | 7 | УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 6. Общие закономерности химических процессов. | | | | | | | |
| 6.1 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Основы термохимии. /Ср/ | 1 | 1 | УК-1-31 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 6.2 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Определение зависимости скорости реакции от концентрации и температуры. Смещение равновесия. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31 | Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 6.3 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций. /Ср/ | 1 | 5 | УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 6.4 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. Изменение энтропии при фазовых и химических превращениях. /Ср/ | 1 | 5 | УК-1-31 | Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 6.5 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: 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 электронном курсе: 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-1-31 | Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 6.7 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: 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-1-31 | Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 6.8 | /Др/ | 1 | 6 | УК-1-31 УК-1-У1 | Э1 Э2 Э3 | | | Р5 |
| 6.9 | /Зачёт/ | 1 | 0 | УК-1-31 УК-1-У1 | Э1 Э2 Э3 | | КМ2 | |
| Раздел 7. Основы координационной химии | | | | | | | | |
| 7.1 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: 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 | Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|-----------------|----------|--|--|--|
| 7.2 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: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 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 7.3 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Получение комплексных соединений. Свойства комплексных соединений. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 7.4 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Составление формул координационных соединений. Расчет константы нестойкости. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 7.5 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Метод комплексонометрического титрования /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 8. Строение и свойства неметаллов р-элементов. | | | | | | | |
| 8.1 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Подгруппа гелия. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, методы получения соединения благородных газов. Практическое применение благородных газов. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---------|----------|--|--|--|
| 8.2 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: 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-1-31 | 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-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 8.4 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Сравнение свойств окислительно-восстановительных кислородсодержащих кислот галогенов. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 8.5 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: 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 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 8.6 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: 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-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|--|---|---|---------|----------|--|--|----|
| 8.7 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: 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 | 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-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 8.9 | Свойства серы и ее соединений /Лаб/ | 1 | 2 | УК-1-В1 | Э1 Э2 Э3 | | | Р3 |
| 8.10 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Способы промышленного производства серной кислоты. её применение в народном хозяйстве. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 8.11 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: 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-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 8.12 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: 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 | Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|---|-----------------|----------|--|--|----|
| 8.13 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: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-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 8.14 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: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-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 8.15 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Кислородные соединения фосфора. Кислородосодержащие кислоты фосфора. Фосфаты. Применение фосфора и его соединений. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31 | 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-1-31 УК-1-У1 | Э1 Э2 Э3 | | | Р9 |
| 8.17 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: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 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 9. Строение и свойства металлов s-элементов. | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|------|--|---|---|-----------------|----------|--|--|-----|
| 9.1 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Подгруппа лития. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, методы получения соединения щелочных металлов. Практическое применение щелочных металлов. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 9.2 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: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 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 9.3 | Свойства s-металлов. /Лаб/ | 1 | 2 | УК-1-В1 | Э1 Э2 Э3 | | | Р4 |
| | Раздел 10. Строение и свойства металлов р-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 | Э1 Э2 Э3 | | | Р10 |
| 10.2 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: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 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 10.3 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Олово, свинец. Общая характеристика элементов, способы получения, физические и химические свойства. Оксиды, гидроксиды. Применение олова, свинца. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 10.4 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:История развития металлургии. Получение олова, меди, алюминия. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|---|---------|----------|--|--|--|
| | Раздел 11. Строение и свойства металлов d-элементов. | | | | | | | |
| 11.1 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Подгруппа скандия. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы скандия. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 11.2 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Подгруппа титана. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы титана. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 11.3 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Подгруппа ванадия. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы ванадия. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31 | 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-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 11.5 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Подгруппа марганца. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы марганца. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31 | 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-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|-------|--|---|---|---------|----------|--|--|--|
| 11.7 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: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-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 11.8 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: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-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 11.9 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Подгруппа меди. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы меди. /Ср/ | 1 | 4 | УК-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 11.10 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Подгруппа цинка. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы цинка. /Ср/ | 1 | 4 | УК-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 11.11 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Развитие доменного производства в Новотроицке. Доменный процесс производства чугуна. /Ср/ | 1 | 8 | УК-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 12. 5. Строение и свойства металлов f-элементов. | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|------|--|---|---|-----------------|----------|--|-----|----|
| 12.1 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе:Лантаноиды. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение лантанидов. Actinoids. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение actinoids. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31 | Э1 Э2 Э3 | | | |
| 12.2 | /Др/ | 1 | 7 | УК-1-31 УК-1-У1 | Э1 Э2 Э3 | | | Р6 |
| 12.3 | /Экзамен/ | 1 | 0 | УК-1-31 УК-1-У1 | Э1 Э2 Э3 | | КМ1 | |