

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 19.03.2023 10:38:33  
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 22.03.02 Metallургия

Профиль Metallургия черных металлов

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

|                         |     |                             |
|-------------------------|-----|-----------------------------|
| Часов по учебному плану | 288 | Формы контроля в семестрах: |
| в том числе:            |     | экзамен 2                   |
| аудиторные занятия      | 119 | зачет 1                     |
| самостоятельная работа  | 133 |                             |
| часов на контроль       | 36  |                             |

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 1 (1.1) |     | 2 (1.2) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
|   | УП      | РП  | УП      | РП  |       |     |
| Неделя                                    | 18      |     | 18      |     |       |     |
| Вид занятий                               | УП      | РП  | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                    | 17      | 17  | 34      | 34  | 51    | 51  |
| Лабораторные                              | 17      | 17  | 17      | 17  | 34    | 34  |
| Практические                              | 17      | 17  | 17      | 17  | 34    | 34  |
| В том числе инт.                          | 23      | 23  | 23      | 23  | 46    | 46  |
| Итого ауд.                                | 51      | 51  | 68      | 68  | 119   | 119 |
| Контактная работа                         | 51      | 51  | 68      | 68  | 119   | 119 |
| Сам. работа                               | 57      | 57  | 76      | 76  | 133   | 133 |
| Часы на контроль                          |         |     | 36      | 36  | 36    | 36  |
| Итого                                     | 108     | 108 | 180     | 180 | 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 |
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |      |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 2.2.1      | Механика жидкости и газа  |      |
| 2.2.2      | Прикладная механика   |      |
| 2.2.3      | Физическая химия  |      |
| 2.2.4      | Электротехника  |      |
| 2.2.5      | Теория вероятностей и математическая статистика   |      |
| 2.2.6      | Теплотехника  |      |
| 2.2.7      | Материаловедение  |      |
| 2.2.8      | Детали машин  |      |
| 2.2.9      | Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                  |      |
| 2.2.10     | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  |      |
| 2.2.11     | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы   |      |

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

|   |  |
|---|--|
| <b>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</b> |  |
| <b>Знать:</b>   |  |
| УК-1-31 Знать: основы строения вещества, теорию электролитической диссоциации и электрохимических процессов   |  |
| <b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>  |  |
| <b>Уметь:</b>   |  |
| ОПК-1-У1 производить химические расчеты по формулам и уравнениям реакций  |  |
| <b>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</b> |  |
| <b>Уметь:</b>   |  |
| УК-1-У1 Уметь: проводить расчеты продуктов химических реакций, электролиза  |  |
| <b>Владеть:</b>   |  |
| 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 |
|-------------|--|----------------|-------|------------------------------------|--------------------------|------------|----|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Введение. Основные законы и понятия химии</b> |                |       |                                    |                          |            |    |                    |

|      |  |   |   |                          |   |  |  |     |
|------|--|---|---|--------------------------|---|--|--|-----|
| 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          | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  |     |
| 1.2  | Свойства основных классов соединений. /Лаб/  | 1 | 2 | УК-1-В1                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3      |  |  | Р1  |
| 1.3  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: История развития химии /Ср/  | 1 | 2 | УК-1-31                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  |     |
| 1.4  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Атомно-молекулярное учение /Ср/   | 1 | 2 | УК-1-31                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  |     |
| 1.5  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Закон постоянства состава. Составление формул бинарных соединений /Ср/  | 1 | 1 | УК-1-31                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  |     |
| 1.6  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Составление формул гидроксидов и солей /Ср/   | 1 | 1 | УК-1-31                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  |     |
| 1.7  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Применение законов Авогадро и газовых законов для решения химических задач /Ср/   | 1 | 1 | УК-1-31 УК-1-У1          | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  |     |
| 1.8  | Основные законы химии. Закон эквивалентов. /Лек/   | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1          | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  |     |
| 1.9  | Основные классы химических соединений /Пр/   | 1 | 2 | УК-1-31                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  | Р19 |
| 1.10 | Закон эквивалентов. Решение расчетных задач /Пр/   | 1 | 2 | ОПК-1-У1 УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3              |  |  | Р20 |
| 1.11 | Закон эквивалентов /Лаб/   | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1          | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | Р2  |

|     |  |   |   |         |                                      |  |  |     |
|-----|--|---|---|---------|--------------------------------------|--|--|-----|
|     | <b>Раздел 2. Строение вещества.</b>  |   |   |         |                                      |  |  |     |
| 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 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>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 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |     |
| 2.3 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Электронные формулы элементов. Характеристика элемента по формуле /Ср/  | 1 | 2 | УК-1-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |     |
| 2.4 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Зависимость положения в ППС от строения атома /Ср/  | 1 | 2 | УК-1-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |     |
| 2.5 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Периодическое изменение свойств веществ в зависимости от положения в ПС /Ср/  | 1 | 1 | УК-1-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |     |
| 2.6 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Валентность. Ковалентная связь /Ср/   | 1 | 1 | УК-1-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |     |
| 2.7 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Металлическая связь /Ср/  | 1 | 2 | УК-1-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |     |
|     | <b>Раздел 3. Окислительно-восстановительные процессы</b>   |   |   |         |                                      |  |  |     |
| 3.1 | Окислительно-восстановительные реакции. Уравнения электронного баланса. /Пр/   | 1 | 2 | УК-1-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | P21 |
| 3.2 | Окислительно-восстановительные процессы в металлургии. Основные закономерности протекания. /Лек/   | 1 | 2 | УК-1-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |     |
| 3.3 | Связь окислительно-восстановительных способностей элемента со строением атома, основные окислители и восстановители. /Лек/   | 1 | 2 | УК-1-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |     |

|                               |  |   |   |                 |  |  |  |     |
|-------------------------------|--|---|---|-----------------|--|--|--|-----|
| 3.4                           | Окислительно-восстановительные реакции. /Лаб/  | 1 | 2 | УК-1-В1         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | Р3  |
| 3.5                           | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Анализ окислительно-восстановительной способности атома /Ср/   | 1 | 1 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 3.6                           | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Типичные окислители. Неметаллы. Кислоты. /Ср/  | 1 | 1 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 3.7                           | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Окислительные свойства хроматов, дихроматов, азотной кислоты. /Ср/   | 1 | 1 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 3.8                           | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Типичные восстановители. Металлы, сульфиды, нитриды. /Ср/  | 1 | 3 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 3.9                           | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Восстановительные свойства галогенидов. /Ср/   | 1 | 3 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 3.10                          | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Окислительно-восстановительная двойственность. Реакции диспропорционирования. /Ср/                         | 1 | 3 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |     |
| <b>Раздел 4. Электрохимия</b> |  |   |   |                 |  |  |  |     |
| 4.1                           | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Основы электрохимических процессов. Гальванический элемент /Ср/  | 1 | 2 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 4.2                           | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Электролиз как метод получения и рафинирования металлов. Расчет массы и объема продуктов электролиза. /Ср/ | 1 | 2 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 4.3                           | Электрохимические процессы: коррозия металлов, гальванический элемент, электролиз. Применение данных процесса в металлургии. /Пр/                                    | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  | Р22 |

|                           |   |   |   |                          |  |  |  |     |
|---------------------------|---|---|---|--------------------------|--|--|--|-----|
| 4.4                       | Растворы и растворение. Общие закономерности физико-химического процесса растворения веществ. Изменение свойств растворов. Расчет концентраций растворов. /Лек/   | 1 | 1 | УК-1-31 УК-1-У1          | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.3<br>Э1 Э2 Э3    |  |  |     |
| 4.5                       | Электролиз в растворах электролитов. Гальванические процессы. Коррозия. /Лаб/   | 1 | 2 | УК-1-У1 УК-1-В1          | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | Р4  |
| <b>Раздел 5. Растворы</b> |   |   |   |                          |  |  |  |     |
| 5.1                       | Растворы. Расчет концентраций растворов. /Пр/   | 1 | 2 | ОПК-1-У1 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3             |  |  | Р23 |
| 5.2                       | Свойства растворов. /Пр/  | 1 | 2 | ОПК-1-У1 УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3             |  |  | Р24 |
| 5.3                       | Реакции ионного обмена. Гидролиз солей, влияние ионов металлов на изменение рН раствора. /Пр/   | 1 | 1 | УК-1-31                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3             |  |  | Р25 |
| 5.4                       | Приготовление раствора заданной концентрации /Лаб/  | 1 | 2 | УК-1-У1 УК-1-В1          | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | Р5  |
| 5.5                       | Гидролиз солей /Лаб/  | 1 | 2 | УК-1-В1                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | Р6  |
| 5.6                       | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: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 | 3 | УК-1-31 УК-1-У1          | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3             |  |  |     |
| 5.7                       | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация растворенных веществ. Теория электролитической диссоциации. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Освальда. /Ср/   | 1 | 2 | УК-1-31                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3             |  |  |     |

|     |   |   |   |                          |  |  |  |     |
|-----|---|---|---|--------------------------|--|--|--|-----|
| 5.8 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: 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 | 2 | УК-1-31                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3             |  |  |     |
|     | <b>Раздел 6. Общие закономерности химических процессов.</b>   |   |   |                          |  |  |  |     |
| 6.1 | Закономерности протекания процесса в природе. первый и второй законы термодинамики. Энергия Гиббса. Химическое равновесие. /Лек/  | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1          | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3             |  |  |     |
| 6.2 | Основы термохимии. Расчет тепловых эффектов реакций. /Пр/   | 1 | 2 | ОПК-1-У1 УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3             |  |  | P26 |
| 6.3 | Химическое равновесие. Смещение химического равновесия в системе. /Пр/  | 1 | 2 | УК-1-31                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3             |  |  | P27 |
| 6.4 | Измерение теплового эффекта реакции нейтрализации /Лаб/   | 1 | 1 | УК-1-У1 УК-1-В1          | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | P7  |
| 6.5 | Изучение скорости химической реакции и факторов, влияющих на нее /Лаб/  | 1 | 2 | УК-1-В1                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | P8  |
| 6.6 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Основы термохимии. /Ср/   | 1 | 1 | УК-1-31                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3             |  |  |     |
| 6.7 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Определение зависимости скорости реакции от концентрации и температуры. Смещение равновесия. /Ср/   | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1          | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |     |
| 6.8 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций. /Ср/  | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1          | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3             |  |  |     |

|      |   |   |   |                          |   |  |     |  |
|------|---|---|---|--------------------------|---|--|-----|--|
| 6.9  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. Изменение энтропии при фазовых и химических превращениях. /Ср/  | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1          | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3      |  |     |  |
| 6.10 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Самопроизвольное протекание реакций. Энергия Гиббса. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в определении направления процесса. /Ср/  | 1 | 8 | УК-1-31                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3      |  |     |  |
| 6.11 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: 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. /Лек/ | 1 | 2 | УК-1-31                  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |     |  |
| 6.12 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: 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 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1          | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3      |  |     |  |
| 6.13 | /Контр.раб./  | 1 | 0 | ОПК-1-У1 УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3      |  |     |  |
| 6.14 | /Зачёт/   | 1 | 0 | ОПК-1-У1 УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3      |  | КМ1 |  |
|      | <b>Раздел 7. Основы координационной химии</b>   |   |   |                          |   |  |     |  |

|     |  |   |   |                 |   |  |  |     |
|-----|--|---|---|-----------------|---|--|--|-----|
| 7.1 | 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. /Лек/   | 2 | 2 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  |     |
| 7.2 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: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/ | 2 | 5 | УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  |     |
| 7.3 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Получение комплексных соединений. Свойства комплексных соединений. /Ср/   | 2 | 2 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  |     |
| 7.4 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Составление формул координационных соединений. Расчет константы нестойкости. /Ср/   | 2 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  |     |
| 7.5 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Метод комплексонометрического титрования /Ср/   | 2 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  |     |
| 7.6 | Комплексные соли. Номенклатура, образование, разрушение комплексных солей. Значение в металлургии /Пр/   | 2 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  | P28 |
| 7.7 | Комплексные и двойные соли. Свойства соединений. /Лаб/   | 2 | 2 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | P9  |

|     |   |   |   |                          |  |  |  |     |
|-----|---|---|---|--------------------------|--|--|--|-----|
|     | <b>Раздел 8. Строение и свойства неметаллов р-элементов.</b>  |   |   |                          |  |  |  |     |
| 8.1 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Подгруппа гелия. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, методы получения соединения благородных газов. Практическое применение благородных газов. /Ср/  | 2 | 2 | УК-1-31                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 8.2 | 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. /Лек/ | 2 | 2 | УК-1-31                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>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/  | 2 | 2 | УК-1-31                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 8.4 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Сравнение свойств окислительно-восстановительных кислородосодержащих кислот галогенов. /Ср/  | 2 | 3 | УК-1-31                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 8.5 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Взаимодействие галогенов с растворами щелочей и водой. Соединение галогенов с кислородом. Фторид кислорода, оксиды хлора, брома, иода. Кислородсодержащие кислоты. Применение галогенов. /Ср/  | 2 | 2 | УК-1-31                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 8.6 | Свойства элементов VII А группы и их соединений /Пр/  | 2 | 2 | ОПК-1-У1 УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  | P29 |
| 8.7 | Свойства элементов VII А группы и их соединений /Лаб/   | 2 | 2 | УК-1-В1                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | P10 |

|      |   |   |   |         |  |  |  |     |
|------|---|---|---|---------|--|--|--|-----|
| 8.8  | Кислород. Общая характеристика, строение молекул, лабораторные и промышленные способы получения, физические и химические свойства. Озон, его получение, строение молекул, свойства и применение. /Лек/  | 2 | 2 | УК-1-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 8.9  | Вода. Физические свойства, диаграмма состояния, химические свойства. Кристаллогидраты, их строение и их свойства. Способы очистки воды. Пероксид водорода, строение, получение, свойства, применение. /Лек/   | 2 | 2 | УК-1-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 8.10 | 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, пероксиокислоты серы), их соли. Применение серы и ее соединений. /Лек/ | 2 | 2 | УК-1-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 8.11 | Свойства серы и ее соединений /Лаб/   | 2 | 2 | УК-1-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | Р11 |
| 8.12 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Способы промышленного производства серной кислоты. её применение в народном хозяйстве. /Ср/  | 2 | 4 | УК-1-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 8.13 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: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/              | 2 | 4 | УК-1-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |

|      |   |   |   |                          |  |  |  |     |
|------|---|---|---|--------------------------|--|--|--|-----|
| 8.14 | Свойства элементов VI А группы и их соединений /Пр/   | 2 | 2 | ОПК-1-У1 УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | P30 |
| 8.15 | Свойства элементов VI А группы и их соединений /Лаб/  | 2 | 2 | УК-1-В1                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | P12 |
| 8.16 | Азот. Общая характеристика элемента, нахождение в природе, способы получения азота, физические и химические свойства. Соединения азота с водородом, способы получения, физические и химические свойства. /Лек/  | 2 | 2 | УК-1-31                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 8.17 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Соединение азота с кислородом. Оксиды азота, кислородосодержащие кислоты азота, их получение и свойства. Соли кислородосодержащих кислот азота. Применение азота и его соединений. /Ср/                                  | 2 | 6 | УК-1-31                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 8.18 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Фосфор. Общая характеристика элемента, нахождение в природе. Аллотропные модификации фосфора. Способы получения фосфора. Физические и химические свойства фосфора. Водородные соединения фосфора. Фосфиды металлов. /Ср/ | 2 | 2 | УК-1-31                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 8.19 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Кислородные соединения фосфора. Кислородосодержащие кислоты фосфора. Фосфаты. Применение фосфора и его соединений. /Ср/  | 1 | 2 | УК-1-31                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 8.20 | Свойства элементов V А группы и их соединений /Пр/  | 2 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1          | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | P31 |
| 8.21 | Свойства элементов V А группы и их соединений /Лаб/   | 2 | 2 | УК-1-В1                  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | P13 |

|      |  |   |   |                 |  |  |  |     |
|------|--|---|---|-----------------|--|--|--|-----|
| 8.22 | 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. /Лек/   | 2 | 2 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 8.23 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: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/ | 2 | 9 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 8.24 | Свойства элементов IV А группы и их соединений /Пр/  | 2 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | Р32 |
| 8.25 | Свойства элементов IV А группы и их соединений /Лаб/   | 2 | 2 | УК-1-В1         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | Р14 |
|      | <b>Раздел 9. Строение и свойства металлов s-элементов.</b>   |   |   |                 |  |  |  |     |
| 9.1  | Общая характеристика металлов. Положение в ПСХЭ, строение атома, металлическая связь. Общность и разница свойств. /Лек/  | 2 | 2 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 9.2  | Подгруппа лития. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, методы получения соединения щелочных металлов. Практическое применение щелочных металлов. /Лек/   | 2 | 2 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 9.3  | Свойства s- металлов. /Пр/   | 2 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | Р33 |

|      |   |   |   |                 |  |  |  |     |
|------|---|---|---|-----------------|--|--|--|-----|
| 9.4  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: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/ | 2 | 4 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 9.5  | Свойства s-металлов. /Лаб/  | 1 | 2 | УК-1-В1         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | Р15 |
|      | <b>Раздел 10. Строение и свойства металлов р-элементов</b>  |   |   |                 |  |  |  |     |
| 10.1 | Алюминий. Общая характеристика, получение, физические и химические свойства. Оксид, гидроксид, соли алюминия. Применение алюминия и его соединений. /Пр/  | 2 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | Р34 |
| 10.2 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Галлий, индий, таллий. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Соединения галлия, индия, таллия и их применение. /Ср/   | 2 | 4 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 10.3 | Олово, свинец. Общая характеристика элементов, способы получения, физические и химические свойства. Оксиды, гидроксиды. Применение олова, свинца. /Лек/   | 2 | 2 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 10.4 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:История развития металлургии. Получение олова, меди, алюминия. /Ср/  | 2 | 4 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 10.5 | Свойства р-элементов /Лаб/  | 2 | 2 | УК-1-В1         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | Р16 |
|      | <b>Раздел 11. Строение и свойства металлов d-элементов.</b>   |   |   |                 |  |  |  |     |

|      |   |   |   |         |  |  |  |     |
|------|---|---|---|---------|--|--|--|-----|
| 11.1 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Подгруппа скандия. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы скандия. /Ср/  | 2 | 3 | УК-1-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 11.2 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Подгруппа титана. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы титана. /Ср/    | 2 | 3 | УК-1-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 11.3 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Подгруппа ванадия. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы ванадия. /Ср/  | 2 | 3 | УК-1-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 11.4 | Подгруппа хрома. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы хрома. /Лек/  | 2 | 2 | УК-1-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 11.5 | Свойства хрома и его соединений /Лаб/   | 2 | 1 | УК-1-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | Р17 |
| 11.6 | Подгруппа марганца. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы марганца. /Лек/  | 2 | 2 | УК-1-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 11.7 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 11.8 | Свойства металлов семейства железа и их соединений /Лаб/  | 2 | 2 | УК-1-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | Р18 |

|       |  |   |   |                 |  |  |  |     |
|-------|--|---|---|-----------------|--|--|--|-----|
| 11.9  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Металлы семейства платины. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды, соединения металлов семейства платины. Применение металлов и их соединений. /Ср/   | 2 | 3 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 11.10 | Подгруппа меди. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы меди. /Лек/   | 2 | 2 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 11.11 | Подгруппа меди. Особенности химических свойств меди, серебра и золота. Значение этих металлов в промышленности. /Пр/   | 2 | 2 | УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  | P35 |
| 11.12 | Подгруппа цинка. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы цинка. /Ср/  | 2 | 6 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 11.13 | Свойства цинка и его соединений. Основы цветной металлургии. /Пр/  | 2 | 1 | УК-1-31 УК-1-У1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  | P36 |
| 11.14 | Развитие доменного производства в Новотроицке. Доменный процесс производства чугуна. /Лек/   | 2 | 2 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
|       | <b>Раздел 12. 5. Строение и свойства металлов f-элементов.</b>   |   |   |                 |  |  |  |     |
| 12.1  | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: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/ | 2 | 3 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |
| 12.2  | Редкоземельные металлы. нахождение в природе. Применение в промышленности. Влияние примесей редкоземельных металлов на свойства сталей и сплавов /Лек/   | 2 | 2 | УК-1-31         | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |     |

|      |              |   |    |                              |                                      |  |     |  |
|------|--------------|---|----|------------------------------|--------------------------------------|--|-----|--|
| 12.3 | /Контр.раб./ | 2 | 0  | ОПК-1-У1 УК<br>-1-31 УК-1-У1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 |  | КМ4 |  |
| 12.4 | /Экзамен/    | 2 | 36 | ОПК-1-У1 УК<br>-1-31 УК-1-У1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 |  | КМ2 |  |