|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего образования«МИРЭА – Российский технологический университет» |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |  |  |
| Рабочая программа практики |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Производственная практика** |
| **Научно-исследовательская работа** |
|  | Читающее подразделение |  |  | **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление |  | **18.04.01 Химическая технология** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность |  | **Химическая технология редких и платиновых металлов** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация |  |  |  | **магистр** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения |  |  |  | **очная** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость |  |  |  |  | **25 з.е.** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** |
| Семестр | Зачётные единицы | Распределение часов | Формы промежуточной аттестации |  |
| Всего | Лекции | Лабораторные | Практические | Самостоятельная работа | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | Контроль |  |
| 2 | 7 | 252 | 0 | 0 | 0 | 229,58 | 4,67 | 17,75 | Зачет с оценкой |  |
| из них на практ. подготовку | 0 | 0 | 0 | 115 | 0 | 0 |  |  |
| 3 | 18 | 648 | 0 | 0 | 0 | 618,25 | 12 | 17,75 | Зачет с оценкой |  |
| из них на практ. подготовку | 0 | 0 | 0 | 309 | 0 | 0 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. хим. наук, доцент, Волчкова Е.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа практики |  |  |
| **Научно-исследовательская работа** |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технологиянаправленность: «Химическая технология редких и платиновых металлов» |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры |
| **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 05.03.2021 № 16Зав. кафедрой Дьяченко Александр Николаевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| «Научно-исследовательская работа» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология редких и платиновых металлов».Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология редких и платиновых металлов |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Практика |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 25 з.е. (900 акад. час.). |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  | Вид практики: |  | Производственная практика |
|  |  |  |
|  | Тип практики: |  | Научно-исследовательская работа |
|  |  |  |
| Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно. |
|  |  |  |  |  |  |
| **4.МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
| «Научно-исследовательская работа» направления подготовки 18.04.01 Химическая технология проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией. |
|  |  |  |  |  |  |
| **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ПК-1** - Способностью осуществлять поиск, обработку и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбирать подходы к решению поставленных задач в химической технологии редких и платиновых металлов  |
| **ПК-2** - Способность разрабатывать технологические процессы и проектировать технологические схемы получения редких и платиновых металлов  |
| **ПК-3** - Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области химической технологии редких и платиновых металлов  |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **ПК-1 : Способностью осуществлять поиск, обработку и систематизацию научно- технической информации по теме исследования, выбирать подходы к решению поставленных задач в химической технологии редких и платиновых металлов** |
|  |  |  |
| **ПК-1.1 : Осуществляет поиск, обработку и систематизацию научно-технической информации по теме исследований** |
| **Знать:** |
| - особенности строения химических соединений, специфику технологических операций |
| **Уметь:** |
| - умеет осуществлять поиск, обработку и систематизацию научно-технической информации по теме исследования |
| **Владеть:** |
| - навыком формулирования задач экспериментального исследования на основании выполненного литературного обзора |
|  |  |  |
| **ПК-1.2 : Выбирает экспериментальные методики исследования и анализа, методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов** |
| **Владеть:** |
| - экспериментальными методами для решения поставленной задачи |
|  |  |  |
| **ПК-1.3 : Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий** |
|  |  |  |
| **Уметь:** |
| - осуществлять идентификацию веществ методами качественного и количественного анализа |
|  |  |  |
| **ПК-2 : Способность разрабатывать технологические процессы и проектировать технологические схемы получения редких и платиновых металлов** |
|  |  |  |
| **ПК-2.1 : Использует фундаментальные знания в области химической технологии редких и платиновых металлов при анализе и разработке технологических процессов** |
| **Знать:** |
| - классификацию, строение, особенности и свойства редких элементов и их соединений; методы получения редких элементов и их соединений; методы исследования физико- химических свойств редких элементов и их соединений |
| **Уметь:** |
| - использовать фундаментальные знания в области химической технологии редких и платиновых металлов |
| **Владеть:** |
| - навыками планирования химического эксперимента |
|  |  |  |
| **ПК-2.2 : Анализирует существующие технологии получения редких и платиновых металлов и материалов на их основе** |
| **Знать:** |
| - основы проведения эксперимента с целью дальнейшей интерпретации полученных данных |
| **Уметь:** |
| - самостоятельно приобретать знания с помощью информационных технологий, анализировать техническую документацию, обобщать отечественный и зарубежный опыт по заданной тематике |
| **Владеть:** |
| - методами поиска научно-технической информации в компьютерных сетях, прикладными программными средствами; экспериментальными навыками анализа и исследования физико- химических свойств редких элементов и их соединений |
|  |  |  |
| **ПК-2.3 : Проводит исследования по разработке новых и оптимизации уже** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 6 |
| **существующих технологических процессов в химической технологии редких и платиновых металлов** |
| **Знать:** |
| - поисковые системы для сбора научно- технической информации |
| **Уметь:** |
| - анализировать существующую информацию, выявлять существующие проблемы в технологии редких и платиновых металлов и предлагать новые подходы или оптимизировать существующие |
| **Владеть:** |
| - навыками осуществления экспериментального исследования процессов с целью их оптимизации или модернизации |
|  |  |  |
| **ПК-3 : Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области химической технологии редких и платиновых металлов** |
|  |  |  |
| **ПК-3.1 : Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными** |
| **Знать:** |
| - принципы систематизации информации и обработки результатов эксперимента |
| **Уметь:** |
| - обобщать и систематизировать информациюю, полученную в ходе НИР и НИОКР, сопоставить полученные результаты с литературными данными |
| **Владеть:** |
| - навыком формирования практических выводов по полученным экспериментальным результатам |
|  |  |  |
| **ПК-3.2 : Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов** |
| **Уметь:** |
| - ориентироваться в современных направлениях науки и техники |
| **Владеть:** |
| - навыком формулирования обобщающих выводов по проведенному исследованию с предложениями по дальнейшему развитию научной работы в данном направлении и перспектив |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - основы проведения эксперимента с целью дальнейшей интерпретации полученных данных |
| - классификацию, строение, особенности и свойства редких элементов и их соединений; методы получения редких элементов и их соединений; методы исследования физико- химических свойств редких элементов и их соединений |
| - поисковые системы для сбора научно- технической информации |
| - принципы систематизации информации и обработки результатов эксперимента |
| - особенности строения химических соединений, специфику технологических операций |
| **Уметь:** |
| - самостоятельно приобретать знания с помощью информационных технологий, анализировать техническую документацию, обобщать отечественный и зарубежный опыт по заданной тематике |
| - анализировать существующую информацию, выявлять существующие проблемы в технологии редких и платиновых металлов и предлагать новые подходы или оптимизировать существующие |
| - ориентироваться в современных направлениях науки и техники |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  |  | стр. 7 |
| - обобщать и систематизировать информациюю, полученную в ходе НИР и НИОКР, сопоставить полученные результаты с литературными данными |
| - осуществлять идентификацию веществ методами качественного и количественного анализа |
| - умеет осуществлять поиск, обработку и систематизацию научно-технической информации по теме исследования |
| - использовать фундаментальные знания в области химической технологии редких и платиновых металлов |
| **Владеть:** |
| - навыком формулирования задач экспериментального исследования на основании выполненного литературного обзора |
| - навыком формирования практических выводов по полученным экспериментальным результатам |
| - навыком формулирования обобщающих выводов по проведенному исследованию с предложениями по дальнейшему развитию научной работы в данном направлении и перспектив |
| - методами поиска научно-технической информации в компьютерных сетях, прикладными программными средствами; экспериментальными навыками анализа и исследования физико- химических свойств редких элементов и их соединений |
| - навыками планирования химического эксперимента |
| - экспериментальными методами для решения поставленной задачи |
| - навыками осуществления экспериментального исследования процессов с целью их оптимизации или модернизации |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | **Сем.** | **Часов** |
| **1. Подготовительный этап** |
| **1.1** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Подготовительный этап, включающий общий инструктаж и инструктаж по технике безопасности. Выбор направления.Знакомство с поисковыми системами для сбора научно-технической информации.  | 2 | 60 (из них 45 на практ. подг.) |
| **1.2** | **Контактная** **работа** **в** **период** **практики** **(КрПА).** Знакомство студента с программой практики  | 2 | 4,42 |
| **2. Индивидуальное задание на практику** |
| **2.1** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Выдача индивидуального задания и рекомендаций по его выполнению  | 2 | 4,58 |
| **3. Поиск, анализ информации по предмету исследования** |
| **3.1** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Поиск методики анализа в заданных литературных источниках. Составление аналитического обзора по заданной теме на основе изученной литературы.  | 2 | 60 (из них 20 на практ. подг.) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  |  | стр. 8 |
| **4. Проведение эксперимента** |
| **4.1** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов  | 2 | 55 (из них 30 на практ. подг.) |
| **5. Подготовка отчета по практике** |
| **5.1** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).** Сравнение полученных экспериментальных результатов с известными (литературными) данными. Подготовка отчета по практике  | 2 | 50 (из них 20 на практ. подг.) |
| **6. Промежуточная аттестация (зачёт c оценкой)** |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(ЗачётСОц).**  | 2 | 17,75 |
| **6.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).**  | 2 | 0,25 |
| **7. Инструктах по технике безопасности. Получение задания на практику** |
| **7.1** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Инструктаж по технике безопасности. Получение задания на практику  | 3 | 10 (из них 20 на практ. подг.) |
| **7.2** | **Контактная** **работа** **в** **период** **практики** **(КрПА).** Осуждение задания на практику, согласование плана работы  | 3 | 11,75 |
| **8. Анализ совсременного состояния по тематике исследования** |
| **8.1** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Изучение материалов российской и зарубежной науки, анализ и обобщение результатов  | 3 | 200 (из них 90 на практ. подг.) |
| **9. Проведение эксперимента** |
| **9.1** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов. Проведение интерпретации экспериментальных данных, построение калибровочных кривых, расчет параметров уравнения связи. Представить результат в виде графиков и таблиц  | 3 | 286 (из них 120 на практ. подг.) |
| **10. Анализ информации** |
| **10.1** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).** Сравнение полученных экспериментальных результатов с известными (литературными) данными. Подготовка отчета по практике  | 3 | 122,25 (из них 79 на практ. подг.) |
| **11. Промежуточная аттестация (зачёт c оценкой)** |
| **11.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(ЗачётСОц).**  | 3 | 17,75 |
| **11.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).**  | 3 | 0,25 |
|  |  |  |  |  |  |
| **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** |
|  |  |  |  |  |  |
| **7.1. Перечень компетенций** |
|  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Научно-исследовательская работа», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 9 |
| программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы |
| **7.2. Типовые контрольные вопросы и задания** |
|  |  |  |
| Примеры вопросов:1. Обоснование целей и задачи работы.2. Понятие исследования.3. Разработка программы исследования.4. Анализ материалов исследования и оформление результатов исследования.5. Понятие исследования.6. Научные и практические исследования.7. Виды и направления исследований.8. Формы научного исследования. Коллективные и индивидуальные исследования.9. Понятие факта. Факт и информация.10. Упорядочение фактов и оценка несомой ими информации. Использование фактов в исследовании, факты и выводы.11. Исследовательская гипотеза. Виды гипотез: рабочая, установочная, теоретическая и практическая, прогностическая и программная и др. Требования, предъявляемые к гипотезам. Принципы построения гипотез.12. Формы мышления. Понятия суждения и умозаключения, их роль в разработке концепции и проведения исследования. Свойства и разновидности понятий и суждений. Логические принципы исследования.13. Разработка программы исследования.14. Анализ материалов исследования и оформление результатов исследования. Методы планирования научно-исследовательского эксперимента в области химии.15. Метод математического планирования эксперимента (ММПЭ): общие принципы и конкретные приемы.16. Возможности и ограничения ММПЭ в области химического эксперимента.17. Основные варианты экспериментальной работы в области химии; анализ, синтез, структурные исследования, кинетические исследования.18. Возможности и ограничения физических инструментальных методов: УФ-, ИК- и ЯМР- спектроскопия, газовая и жидкостная хроматография, рентгенофазовый анализ, электрохимические методы.19. Методы математической и статистической обработки экспериментальных данных. Статистические характеристики оценок параметров модели20. Основные типы математических моделей, используемых в химии (функции, векторные пространства, топологические графы, группы, скалярные и векторные поля).21. Квантово-химические расчеты при проведении исследований.22. Расчет основных физико-химических, функциональных и электрохимических параметров исследуемых материалов.23. Аналитическая интерпретация полученных результатов.24. Формулировка выводов по результатам экспериментальных исследований.25. Обоснование выбора и направления исследований.26. Случайные величины.27. Свойства математического ожидания и дисперсии.28. Равномерное распределение.29. Нормальное распределение.30. Аксиомы теории вероятности.Примеры типовых практических заданий:¬- провести поиск методики анализа в заданных литературных источниках;¬- составить аналитический обзор по заданной теме на основе изученной литературы;¬- выбрать методы (предложить схему) качественного и количественного анализа заданного вещества или объекта анализа; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| ¬- рассчитать необходимую массу навески или объем исходного раствора для приготовления стандартного раствора заданной концентрации;¬- приготовить стандартный раствор заданной концентрации;¬- определить концентрацию (титр) стандартного раствора химическими или физико- химическими методами;¬- провести анализ объекта по стандартной методике;¬- выбрать методику, провести ее анализ, предложить расширение применения;¬- провести обработку полученных экспериментальных данных.- сравнить полученные экспериментальные результаты с известными (литературными) данными;- провести интерпретацию экспериментальных данных, построить калибровочные кривые, рассчитать параметры уравнения связи;- представить результат в виде интервальной оценки;- оценить правильность и точность анализа по выбранной методики;- составить разделы отчета о практике на основании выполненной экспериментальной работы.- рассчитать дисперсию воспроизводимости на основании выполненных параллельных опытов;- получить уравнение регрессии на основании выполненного эксперимента;- проверить значимость коэффициентов регрессии по критерию Стьюдента;- проверить адекватность уравнения регрессии по критерию Фишера;- рассчитать доверительный интервал экспериментально найденной величины.Примерные вопросы по технике безопасности в лабораториях химического и физико- химического анализа:- правила внутреннего распорядка;- инструкция по охране труда и пожарной безопасности;- правила личной гигиены;- правила работы с концентрированными кислотами и щелочами;- правила работы с электроприборами.Тематики работОчистка соединений ванадия для электролитов редокс-батарейРаспределение европия при экстракции Яррезином БВысокотемпературное активирование шунгитаИзучение фазовых равновесий в системе Ge-OКомплексообразование Fe(III) с N- и О-донорными лигандамиИзучение фазовых равновесий в системе Nb-OИзучение фазовых равновесий в системе Ta-OГетерометалличекие титансодержащие диметилглиоксиматы никеля(II)Изучение фазовых равновесий в системе Zr-OИзучение фазовых равновесий в системе Hf-OИзучение фазовых равновесий в системе Ti-OИзучение фазовых равновесий в системе Ln-OИзучение фазовых равновесий в системе Mo-OИсследование процессов разделения кадмия и никеляИзучение фазовых равновесий в системе W-O |
| **7.3. Фонд оценочных материалов** |
|  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. |
|  |  |  |
| **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 11 |
| **8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |
| **Наименование помещенией** | **Перечнь основного оборудования** |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. |
| Учебная лаборатория твердофазных процессов | Генератор чистого азота , Магнитная мешалка, Муфель, Насос вакуумный для шкафа, Шкаф сушильный вакуумный , Электротигель |
| Учебная лаборатория электрохимии | Импульсный источник питания, Источник бесперебойного питания, точник питания, Насос мембранный,Устройство для подключения термопар, Фотометр, Электролизер, Электрохимический комплекс |
| Учебная лаборатория синтеза функциональных материалов | Аквадистиллятор, Вакуумная система, ваккумный пост, Колбонагреватель, Латерная печь с выпрямителем и насосом , Магнитная мешалка, рН-метр переносной, Установка ВВУ, Центрифуга лабораторная, Электропечь |
| Учебная лаборатория платиновых металлов | Аквадистиллятор, Весы аналитические, Весы лабораторные , Латерная печь трубчатая, Магнитная мешалка, микроволновая система, Перемешивающее устройство (шейкер), Плитка электрическая, Сушильный шкаф , Фотометр, Электропечь |
| Учебная лаборатория платиновых металлов | Иономер лабораторный, Комплект хроматографических колонок, Магнитная мешалка с подогревом, Механический дозатор переменного объема |
| Учебная лаборатория исследования физико- химических основ электрохимических процессов | Весы, перемешивающее устройство, частотный преобразователь, потенцостат, компьютер в сборе, вольтметр, источник питание, силовой блок |
| Учебная технологическая лаборатория | Весы, Весы аналитические, Весы лабораторные 4 класса, Фторопластовый реактор, экстрактор |
| Учебная лаборатория экстракции | Муфельная печь, рефрактометр, центрифуга, шейкер |
| Учебная лаборатория синтеза функциональных материалов | Аналитические весы , Бокс защитный , Микроволновая система, Перемешивающее устройство, Печь, Плитка электрическая, рН-метр переносной, Электроплитка стеклокерамическая |
| Учебная лаборатория состава и структуры материалов | Весы, перемешивающее устройство, печь сборная, частотные преобразователь, установка для шлифов, твердомер Роквелла и микротвердомер, установка для записи термограмм методом ДТА, |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 12 |
|  | Микровольтмикроамперметр, Тензоусилитель |
| Учебная лаборатория. Технологическая лаборатория | Пресс полуавтоматический гидравлический, печь трубчатая проходная для спекания в инертной атмосфере, вибрационная барабанная мельница, Мельница-дробилка вибрационно-конусная, Микрометр, Микроскоп, Набор для электролизного получения порошков (электролизная ванна, выпрямитель тока, набор проводов), Прибор для измерения твердости металлов и сплавов -Микротвердомер , Прибор для измерения твердости металлов и сплавов Пресс Бринеля , Прибор для измерения твердости металлов и сплавов , Прибор для проведения термического анализа с двумя термоблоками, Электропечь , Электропечь трубчатая |
| Базы практики | Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику. |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3.1. Основная литература** |
| 1. |  | Меретуков М. А., Орлов А. М. Металлургия благородных металлов: Зарубежный опыт:. - М.: Металлургия, 1991. - 415с. |
| 2. |  | Бошин С.Н., ред. Технология сплавов благородных металлов:. - Кострома: Изд-во Костром. гос. технологич. ун-та, 2002. - 221 с. |
| 3. |  | Рудской А. И., Коджаспиров Г. Е. Технологические основы получения ультрамелкозернистых металлов [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. - 247 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/266905 |
| 4. |  | Уткин Н. И. Производство цветных металлов:. - М.: Интермет Инжиниринг, 2004. - 442 с. |
| 5. |  | Коровин С.С., Букин В.И., Федоров П.И., Резник А.М. Редкие и рассеянные элементы. Химия и технология. В 3-х книгах. Учебник для вузов:. - Москва: МИСИС, 2003. - 440 с. |
| 6. |  | Рыков С. П. Основы научных исследований [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 132 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/159496 |
| 7. |  | Анисимова, Поробова, Сергеев, Спиридонов Основы планирования экспериментов [Электронный ресурс]:учеб. пособие для практ. занятий и самостоят. работы. - Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. - 42 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/732933 |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3.2. Дополнительная литература** |
| 1. |  | Радченко Методы обработки и планирования эксперимента. Ч. 2. Проверка гипотез, аппроксимация распределений [Электронный ресурс]:. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. - 32 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/683718 |
| 2. |  | Радченко, Захаров, Зюльков Методы обработки и планирования эксперимента. Ч.1. Оценка распределений и их параметров [Электронный ресурс]:. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2016. - 39 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/683717 |
| 3. |  | Агишев, Агишева, Шишкина, Казан. нац. исслед. технол. ун-т Основы квантовой механики и ЯМР-спектроскопии [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Казань: КНИТУ, 2013. - 107 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/302695 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 13 |
|  |  |  |  |  |
| **8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** |
| 1. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru |
| 2. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru |
| 3. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru |
| 4. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru |
| 5. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru |
| 6. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru |
| 7. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru |
|  |  |  |  |  |
| **8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ** |
| На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:- оформить задание на практику;- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося.. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета. |
|  |  |  |  |  |
| **8.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего образования«МИРЭА – Российский технологический университет» |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |  |  |
| Рабочая программа практики |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Учебная практика** |
| **Ознакомительная практика** |
|  | Читающее подразделение |  |  | **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление |  | **18.04.01 Химическая технология** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность |  | **Химическая технология редких и платиновых металлов** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация |  |  |  | **магистр** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения |  |  |  | **очная** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость |  |  |  |  | **5 з.е.** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** |
| Семестр | Зачётные единицы | Распределение часов | Формы промежуточной аттестации |  |
| Всего | Лекции | Лабораторные | Практические | Самостоятельная работа | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | Контроль |  |
| 2 | 5 | 180 | 0 | 0 | 0 | 102,25 | 60 | 17,75 | Зачет с оценкой |  |
| из них на практ. подготовку | 0 | 0 | 0 | 51 | 0 | 0 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, Заведующий кафедрой, Дьяченко Александр Николаевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  |  |  |  |  |
| *канд. хим. наук, доцент, Фесик Елена Валерьевна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа практики |  |  |
| **Ознакомительная практика** |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технологиянаправленность: «Химическая технология редких и платиновых металлов» |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры |
| **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 05.03.2021 № 16Зав. кафедрой Дьяченко Александр Николаевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| «Ознакомительная практика» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология редких и платиновых металлов».Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология редких и платиновых металлов |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Практика |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 5 з.е. (180 акад. час.). |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  | Вид практики: |  | Учебная практика |
|  |  |  |
|  | Тип практики: |  | Ознакомительная практика |
|  |  |  |
| Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно. |
|  |  |  |  |  |  |
| **4.МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
| «Ознакомительная практика» направления подготовки 18.04.01 Химическая технология проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией. |
|  |  |  |  |  |  |
| **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ОПК-4** - Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты  |
| **УК-1** - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий  |
| **ОПК-2** - Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты  |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий** |
|  |  |  |
| **УК-1.3 : Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подхода** |
| **Знать:** |
| - технику разработки стратегии решения проблемной ситуации на основе систеного подхода |
| **Уметь:** |
| - критически анализировать проблемную ситуацию на онове системного подхода |
| **Владеть:** |
| - методиками критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода |
|  |  |  |
| **ОПК-2 : Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты** |
|  |  |  |
| **ОПК-2.4 : Анализирует результаты экспериментов и испытаний** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - методики корректного проведения измерений на современных приборах и расчета погрешностей результатов |
| **Уметь:** |
| - организовывать проведение экспериментов и испытаний и проводить обработку данных |
| **Владеть:** |
| - методиками работы на современных приборах, методиками анализа и обработки, полученных результатов |
|  |  |  |
| **ОПК-4 : Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты** |
|  |  |  |
| **ОПК-4.1 : Находит и выбирает оптимальные технологические решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и сроков исполнения** |
| **Знать:** |
| - требования качества, надежности, стоимости, сроков исполнения, безопасности жизнидеятельности и экологической чистоты |
| **Уметь:** |
| - находить и принимать оптимальные решения с учетом требований качества, надежности, стоимости, сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты при создании продукции |
| **Владеть:** |
| - критериями и требованиями предъевяляемыми к качеству, надежности, стоимости, срокам исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты продукции |
|  |  |  |
| **ОПК-4.2 : Моделирует и оптимизирует химико-технологические процессы, используя аналитические и численные методы с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической****чистоты** |
| **Знать:** |
| - методы и программные комплексы моделирования ХТП с учетом требований качества, надежности, стоимости, сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты создаваемой продукции |
| **Уметь:** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 6 |
| - моделировать и оптимизировать ХТП, использовать аналитические и численные методы с учетом качества, надежности, стоимости, сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты создаваемой продукции |
| **Владеть:** |
| - методами моделирования и оптимизации ХТП с использованием аналитических и численных методов с учетом качества, надежности, стоимости, сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты создаваемой продукцииа |
|  |  |  |
| **ОПК-4.3 : На основании проведенных исследований разрабатывает новые технологические процессы с учетом требований качества, надежности, стоимости и патентной чистоты** |
| **Знать:** |
| - основы технологических процессов с учетом качества, надежности, стоимости, сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты создаваемой продукции |
| **Уметь:** |
| - разрабатывать новые технологические процессы на основе проведенных исследований с учетом требований качества, надежности, стоимости и патентной чистоты |
| **Владеть:** |
| - необходимой информацией для корректной разработки новых технологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости и патентной чистоты |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** |
|  |  |  |
| **Знать:** |
| - методики корректного проведения измерений на современных приборах и расчета погрешностей результатов |
| - методы и программные комплексы моделирования ХТП с учетом требований качества, надежности, стоимости, сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты создаваемой продукции |
| - требования качества, надежности, стоимости, сроков исполнения, безопасности жизнидеятельности и экологической чистоты |
| - технику разработки стратегии решения проблемной ситуации на основе систеного подхода |
| - основы технологических процессов с учетом качества, надежности, стоимости, сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты создаваемой продукции |
| **Уметь:** |
| - моделировать и оптимизировать ХТП, использовать аналитические и численные методы с учетом качества, надежности, стоимости, сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты создаваемой продукции |
| - разрабатывать новые технологические процессы на основе проведенных исследований с учетом требований качества, надежности, стоимости и патентной чистоты |
| - находить и принимать оптимальные решения с учетом требований качества, надежности, стоимости, сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты при создании продукции |
| - организовывать проведение экспериментов и испытаний и проводить обработку данных |
| - критически анализировать проблемную ситуацию на онове системного подхода |
| **Владеть:** |
| - методиками критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода |
| - необходимой информацией для корректной разработки новых технологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости и патентной чистоты |
| - критериями и требованиями предъевяляемыми к качеству, надежности, стоимости, срокам исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты продукции |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  |  | стр. 7 |
| - методиками работы на современных приборах, методиками анализа и обработки, полученных результатов |
| - методами моделирования и оптимизации ХТП с использованием аналитических и численных методов с учетом качества, надежности, стоимости, сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты создаваемой продукцииа |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | **Сем.** | **Часов** |
| **1. Материал, области применения, рынок. Сырьевые источники. Технологии производства. Основные производители. Новые тенденции.** |
| **1.1** | **Описание** **основных** **областей** **применения** **рассматриваемого** **вещества,** **основные** **марки** **готовой** **продукции** **(сплавы,** **оксиды** **и** **пр.).** **(КрПА).**  | 2 | 3 |
| **1.2** | **Динамика** **цен** **на** **эти** **марки** **в** **2000,** **2005,** **2010,** **2015,** **2020** **гг.** **(КрПА).**  | 2 | 3 |
| **1.3** | **Объемы** **потребления** **основных** **марок** **по** **годам** **и** **областям** **применения.** **(КрПА).**  | 2 | 3 |
| **1.4** | **Материал,** **области** **применения,** **рынок.** **(ЗачётСОц).**  | 2 | 3 |
| **1.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.7** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.8** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.10** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.11** | **атериал,** **области** **применения,** **рынок.** **(ЗачётСОц).**  | 2 | 3 |
| **1.12** | **Основные** **российские** **и** **мировые** **разрабатываемые** **месторождения.** **Содержание** **ценного** **компонента** **в** **руде.** **(КрПА).**  | 2 | 3 |
| **1.13** | **Методы** **обогащения** **руды** **(флотация,** **сепарация** **и** **пр.)** **Дальнейшее** **использование** **пустой** **породы** **и** **отходов** **обогащения.** **(КрПА).**  | 2 | 2 |
| **1.14** | **Крупные** **добычные** **предприятия.** **Дефицит/профицит** **сырья.** **Стоимость** **по** **годам** **с** **2000** **г.** **(КрПА).**  | 2 | 2 |
| **1.15** | **Основные** **российские** **и** **мировые** **разрабатываемые** **месторождения.** **(ЗачётСОц).**  | 2 | 3 |
| **1.16** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.17** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.18** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.19** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).**  | 2 | 2 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  |  | стр. 8 |
| **1.20** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.21** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.22** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.23** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).**  | 2 | 0 |
| **1.24** | **Технологии** **производства.** **Основные** **физико-химические** **свойства** **вещества.** **(КрПА).**  | 2 | 3 |
| **1.25** | **Технологические** **схемы.** **Технологические** **режимы.** **(КрПА).**  | 2 | 3 |
| **1.26** | **Аппаратурное** **оформление.** **Энергопотребление.** **(КрПА).**  | 2 | 3 |
| **1.27** | **Традиционные** **технологии** **используемые** **в** **настоящее** **время** **(2-3** **шт.).** **(ЗачётСОц).**  | 2 | 3 |
| **1.28** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.29** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.30** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.31** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.32** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.33** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.34** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.35** | **Требования** **к** **качеству** **сырья.** **Соблюдение** **экологических** **норм.** **(КрПА).**  | 2 | 3 |
| **1.36** | **Рынок** **вспомогательных** **химических** **реагентов.** **(КрПА).**  | 2 | 3 |
| **1.37** | **Себестоимость** **производства.** **Сравнение** **технологий.** **(КрПА).**  | 2 | 3 |
| **1.38** | **Обоснование** **лучшей** **технологии** **для** **российского** **сырья.** **(КрПА).**  | 2 | 3 |
| **1.39** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.40** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.41** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.42** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.43** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.44** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).**  | 2 | 2 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  |  | стр. 9 |
| **1.45** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.46** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.47** | **Основные** **производители.** **(КрПА).**  | 2 | 3 |
| **1.48** | **Обзор** **крупных** **мировых** **производителей.** **(КрПА).**  | 2 | 3 |
| **1.49** | **Анализ** **российских** **производителей.** **(КрПА).**  | 2 | 3 |
| **1.50** | **Возможность** **диверсификации** **(изменение** **ассортимента)** **производства.** **(КрПА).**  | 2 | 3 |
| **1.51** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.52** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.53** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.54** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.55** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.56** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.57** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.58** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.59** | **Новые** **тенденции.** **(КрПА).**  | 2 | 3 |
| **1.60** | **Оценка** **возможности** **внедрения** **новых** **перспективных** **технологий.** **(КрПА).**  | 2 | 3 |
| **1.61** | **Оценка** **рисков** **потери** **конкурентоспособности** **существующих** **производств.** **(КрПА).**  | 2 | 3 |
| **1.62** | **Прогнозы** **развития** **рынка** **и** **технологий** **в** **перспективе** **10** **лет.** **(КрПА).**  | 2 | 1,75 |
| **1.63** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.64** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.65** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.66** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  |  | стр. 10 |
| **1.67** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.68** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.69** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.70** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.71** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.72** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.73** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.74** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.75** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).**  | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) |
| **1.76** | **Анализ** **информации** **и** **формирование** **отчёта** **по** **практической** **подготовке** **(Ср).**  | 2 | 2 |
| **1.77** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).**  | 2 | 2,25 (из них 1 на практ. подг.) |
| **1.78** | **Перспектива** **развития** **новых** **продуктовых** **линеек,** **внедрения** **новых** **технологий,** **объёмы** **рынка** **и** **стоимость** **продуктов** **в** **2030** **году.** **(ЗачётСОц).**  | 2 | 3,75 |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт c оценкой)** |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(ЗачётСОц).**  | 2 | 2 |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).**  | 2 | 0,25 |
|  |  |  |  |  |  |
| **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** |
|  |  |  |  |  |  |
| **7.1. Перечень компетенций** |
|  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Ознакомительная практика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы |
| **7.2. Типовые контрольные вопросы и задания** |
|  |  |  |  |  |  |
| Материал, области применения, рынок. Описание основных областей применения рассматриваемого вещества, основные марки готовой продукции (сплавы, оксиды и пр.), |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 11 |
| динамика цен на эти марки в 2000, 2005, 2010, 2015, 2020 гг. Объемы потребления основных марок по годам и областям применения.Сырьевые источники. Основные российские и мировые разрабатываемые месторождения. Содержание ценного компонента в руде. Методы обогащения руды (флотация, сепарация и пр.) Дальнейшее использование пустой породы и отходов обогащения. Крупные добычные предприятия. Дефицит/профицит сырья. Стоимость по годам с 2000 г.Технологии производства. Основные физико-химические свойства вещества. Традиционные технологии используемые в настоящее время (2-3 шт.). Технологические схемы. Технологические режимы. Аппаратурное оформление. Энергопотребление. Требования к качеству сырья. Соблюдение экологических норм. Рынок вспомогательных химических реагентов. Себестоимость производства. Сравнение технологий. Обоснование лучшей технологии для российского сырья.Основные производители. Обзор крупных мировых производителей. Анализ российских производителей. Возможность диверсификации (изменение ассортимента) производства.Новые тенденции. Оценка возможности внедрения новых перспективных технологий. Оценка рисков потери конкурентоспособности существующих производств.Прогнозы развития рынка и технологий в перспективе 10 лет. Аналитически спрогнозировать перспективность развития новых продуктовых линеек, внедрения новых технологий, объёмы рынка и стоимость продуктов в 2030 году. |
| **7.3. Фонд оценочных материалов** |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. |
|  |  |  |  |  |  |
| **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| **Наименование помещенией** | **Перечнь основного оборудования** |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. |
| Базы практики | Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику. |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3.1. Основная литература** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 12 |
| 1. |  | Зимина Г.В., Смирнова И.Н., Лысакова Е.И. Избранные главы ХиТРРЭ. Основные понятия и обогащение руд редких элементов. [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2012. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1317.pdf |
| 2. |  | Дробот Д. В., Лысакова Е. И., Резник А. М., и др. Избранные главы химии и технологии редких элементов. Редкоземельные элементы:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2018. - 108 с. |
|  |  |  |  |  |
| **8.3.2. Дополнительная литература** |
| 1. |  | Дробот Д.В., Лысакова Е.И., Зимина Г.В., Маслов Л.П., Резник А.М. Тесты для контроля знаний студентов по курсу «Химия и технология редких элементов» [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2009. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/43.pdf |
|  |  |  |  |  |
| **8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** |
| 1. |  | Информационный портал по материаловедению http://www.materialstoday.com |
| 2. |  | Химические наука и образование в Россииhttp://www.chem.msu.su/rus |
| 3. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru |
| 4. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru |
| 5. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru |
|  |  |  |  |  |
| **8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ** |
| На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:- оформить задание на практику;- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося.. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета. |
|  |  |  |  |  |
| **8.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего образования«МИРЭА – Российский технологический университет» |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |  |  |
| Рабочая программа практики |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Производственная практика** |
| **Преддипломная практика** |
|  | Читающее подразделение |  |  | **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление |  | **18.04.01 Химическая технология** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность |  | **Химическая технология редких и платиновых металлов** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация |  |  |  | **магистр** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения |  |  |  | **очная** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость |  |  |  |  | **21 з.е.** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** |
| Семестр | Зачётные единицы | Распределение часов | Формы промежуточной аттестации |  |
| Всего | Лекции | Лабораторные | Практические | Самостоятельная работа | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | Контроль |  |
| 4 | 21 | 756 | 0 | 0 | 0 | 724,25 | 14 | 17,75 | Зачет с оценкой |  |
| из них на практ. подготовку | 0 | 0 | 0 | 362 | 0 | 0 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. хим. наук, доцент, Волчкова Е.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа практики |  |  |
| **Преддипломная практика** |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910) |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: |  |  |
| направление: 18.04.01 Химическая технологиянаправленность: «Химическая технология редких и платиновых металлов» |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры |
| **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 05.03.2021 № 16Зав. кафедрой Дьяченко Александр Николаевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры |
| **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| «Преддипломная практика» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с учетом специфики направленности подготовки – «Химическая технология редких и платиновых металлов».Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
|  | Направление: |  | 18.04.01 Химическая технология |
|  |
|  | Направленность: |  | Химическая технология редких и платиновых металлов |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Практика |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 21 з.е. (756 акад. час.). |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  | Вид практики: |  | Производственная практика |
|  |  |  |
|  | Тип практики: |  | Преддипломная практика |
|  |  |  |
| Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно. |
|  |  |  |  |  |  |
| **4.МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
| «Преддипломная практика» направления подготовки 18.04.01 Химическая технология проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией. |
|  |  |  |  |  |  |
| **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ПК-1** - Способностью осуществлять поиск, обработку и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбирать подходы к решению поставленных задач в химической технологии редких и платиновых металлов  |
| **ПК-2** - Способность разрабатывать технологические процессы и проектировать технологические схемы получения редких и платиновых металлов  |
| **ПК-3** - Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области химической технологии редких и платиновых металлов  |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **ПК-1 : Способностью осуществлять поиск, обработку и систематизацию научно- технической информации по теме исследования, выбирать подходы к решению поставленных задач в химической технологии редких и платиновых металлов** |
|  |  |  |
| **ПК-1.1 : Осуществляет поиск, обработку и систематизацию научно-технической информации по теме исследований** |
| **Уметь:** |
| - осуществлять поиск, обработку и систематизацию научно-технической информации по теме исследования |
| **Владеть:** |
| - навыком обобщения и систематизации научно-технической информации по теме исследования, составлением аналитического отчета |
|  |  |  |
| **ПК-1.2 : Выбирает экспериментальные методики исследования и анализа, методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов** |
| **Владеть:** |
| - экспериментальными методами для решения поставленной задачи |
|  |  |  |
| **ПК-1.3 : Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий** |
|  |  |  |
| **Уметь:** |
| - осуществлять идентификацию веществ методами качественного и количественного анализа |
|  |  |  |
| **ПК-2 : Способность разрабатывать технологические процессы и проектировать технологические схемы получения редких и платиновых металлов** |
|  |  |  |
| **ПК-2.1 : Использует фундаментальные знания в области химической технологии редких и платиновых металлов при анализе и разработке технологических процессов** |
| **Уметь:** |
| - осуществлять термодинамические расчеты в химической технологии редких и платиновых металлов,; использовать фундаментальные знания в области химической технологии редких и платиновых металлов при анализе и разработке технологических процессов |
| **Владеть:** |
| - навыками воспроизведения известных способов и методик: совершенствованием известных подходов и разработкой новых |
|  |  |  |
| **ПК-2.2 : Анализирует существующие технологии получения редких и платиновых металлов и материалов на их основе** |
| **Уметь:** |
| - осуществлять анализ существующих технологий получения редких и платиновых металлов и материалов на их основе |
| **Владеть:** |
| - владеет навыком составления аналитического обзора по существующим технологиям получения редких и платиновых металлов и материалов на их основе |
|  |  |  |
| **ПК-2.3 : Проводит исследования по разработке новых и оптимизации уже существующих технологических процессов в химической технологии редких и платиновых металлов** |
| **Уметь:** |
| - проводить исследования по разработке новых и оптимизации уже существующих технологических процессов в химической технологии редких и платиновых металлов |
| **Владеть:** |
| - навыками исследования, осуществления процессов и обобщением полученных результатов |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 6 |
|  |  |  |
| **ПК-3 : Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области химической технологии редких и платиновых металлов** |
|  |  |  |
| **ПК-3.1 : Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными** |
| **Уметь:** |
| - систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализировать ее и сопоставлять с литературными данными |
| **Владеть:** |
| - навыком анализа полученных результатов, навыком формирования выводов по научно- исследовательской работе |
|  |  |  |
| **ПК-3.2 : Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов** |
| **Уметь:** |
| - определять возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов |
| **Владеть:** |
| - навыком формулирования обобщающих выводов по проведенному исследованию с предложениями по дальнейшему развитию научной работы в данном направлении и перспектив |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** |
|  |  |  |
| **Уметь:** |
| - проводить исследования по разработке новых и оптимизации уже существующих технологических процессов в химической технологии редких и платиновых металлов |
| - осуществлять анализ существующих технологий получения редких и платиновых металлов и материалов на их основе |
| - определять возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов |
| - систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализировать ее и сопоставлять с литературными данными |
| - осуществлять термодинамические расчеты в химической технологии редких и платиновых металлов,; использовать фундаментальные знания в области химической технологии редких и платиновых металлов при анализе и разработке технологических процессов |
| - осуществлять идентификацию веществ методами качественного и количественного анализа |
| - осуществлять поиск, обработку и систематизацию научно-технической информации по теме исследования |
| **Владеть:** |
| - навыком обобщения и систематизации научно-технической информации по теме исследования, составлением аналитического отчета |
| - навыком анализа полученных результатов, навыком формирования выводов по научно- исследовательской работе |
| - навыком формулирования обобщающих выводов по проведенному исследованию с предложениями по дальнейшему развитию научной работы в данном направлении и перспектив |
| - владеет навыком составления аналитического обзора по существующим технологиям получения редких и платиновых металлов и материалов на их основе |
| - навыками воспроизведения известных способов и методик: совершенствованием известных подходов и разработкой новых |
| - навыками исследования, осуществления процессов и обобщением полученных результатов |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  |  | стр. 7 |
| - экспериментальными методами для решения поставленной задачи |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | **Сем.** | **Часов** |
| **1. Подготовительный этап** |
| **1.1** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Проработка программы практики. Общий инструктаж на кафедре, инструктаж по технике безопасности.  | 4 | 96 (из них 80 на практ. подг.) |
| **1.2** | **Контактная** **работа** **в** **период** **практики** **(КрПА).** Знакомство студента с программой практики  | 4 | 4 |
| **2. Основной этап** |
| **2.1** | **Выполнение** **заданий** **направленных** **на** **получение** **навыков** **практической** **подготовки** **(Ср).** Сбор, изучение и систематизация литературных данных. Выполнение практического задания работы  | 4 | 520 (из них 250 на практ. подг.) |
| **3. Заключительный этап** |
| **3.1** | **Контактная** **работа** **в** **период** **практики** **(КрПА).** Контактная работа в период практики. Проведение консультаций  | 4 | 9,75 |
| **3.2** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Обработка и анализ результатов экспериментальной работы. Оформление отчета по практике.  | 4 | 108,25 (из них 32 на практ. подг.) |
| **4. Промежуточная аттестация (зачёт c оценкой)** |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(ЗачётСОц).**  | 4 | 17,75 |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).**  | 4 | 0,25 |
|  |  |  |  |  |  |
| **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** |
|  |  |  |  |  |  |
| **7.1. Перечень компетенций** |
|  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Преддипломная практика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы |
| **7.2. Типовые контрольные вопросы и задания** |
|  |  |  |  |  |  |
| Примеры вопросов для текущей аттестации:Получение материалов на основе диоксидов иридия и рутения»Разработка способа получения дихалькогенидов переходных металлов, их кристаллическая структура и термоэлектрические свойства»Технология синтеза фторпроводящего твердого электролита для источников тока, работающих при температурах выше комнатных»Технология получения керамических материалов на основе ZrO2 методом DLP 3D печатиМодификация поверхности диоксида титана. Оптические и электрофизические свойства нанокристаллического TiO2, сенсибилизированного красителями на основе тиено[2,3-b] индолаФторидная технология производства паравольфрамата аммония из рудного концентрата |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 8 |
| Технология переработки вторичного медьсодержащего сырьяРазработка технологии регенерации соляной кислоты из ванадийсодержащих растворов на основе хлорида железаРазработка фтороаммонийного способа получения особо чистого оксида кремнияРазработка технологии синтеза сложнооксидных фаз в системе GeO2-Ln2O3Способ формирования новых электретных материалов на основе аминокомплексов цинкаПримеры типовых практических заданий:¬- провести поиск методики анализа в заданных литературных источниках;¬- составить аналитический обзор по заданной теме на основе изученной литературы;¬- выбрать методы (предложить схему) качественного и количественного анализа заданного вещества или объекта анализа;-предложить насколько технологических схем получения продукта-выбрать направление исследования и технологическую схему получения продукта или отдельных стадий¬- рассчитать необходимую массу навески или объем исходного раствора для растворов;¬- приготовить стандартный раствор заданной концентрации;-провести идентификацию исходных, промежуточных и конечных продуктов¬- выбрать методику, провести ее анализ, предложить расширение применения;¬- провести обработку полученных экспериментальных данных.- сравнить полученные экспериментальные результаты с известными (литературными) данными;- провести интерпретацию экспериментальных данных, построить калибровочные кривые, рассчитать параметры уравнения связи;- представить результат в виде технологической схемы или отдельной стадии процесса;- оценить правильность и точность анализа по выбранной методики;- составить разделы отчета о практике на основании выполненной экспериментальной работы;Примерные вопросы по технике безопасности в лабораториях химического и физико- химического анализа:- правила внутреннего распорядка;- инструкция по охране труда и пожарной безопасности;- правила личной гигиены;- правила работы с концентрированными кислотами и щелочами;- правила работы с электроприборами. |
| **7.3. Фонд оценочных материалов** |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. |
|  |  |  |  |
| **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |  |
| **8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ** |
|  |  |  |  |
| **Наименование помещенией** | **Перечнь основного оборудования** |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 9 |
|  | доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. |
| Учебная лаборатория синтеза функциональных материалов | Аквадистиллятор, Вакуумная система, ваккумный пост, Колбонагреватель, Латерная печь с выпрямителем и насосом , Магнитная мешалка, рН-метр переносной, Установка ВВУ, Центрифуга лабораторная, Электропечь |
| Учебная лаборатория платиновых металлов | Аквадистиллятор, Весы аналитические, Весы лабораторные , Латерная печь трубчатая, Магнитная мешалка, микроволновая система, Перемешивающее устройство (шейкер), Плитка электрическая, Сушильный шкаф , Фотометр, Электропечь |
| Учебная лаборатория платиновых металлов | Иономер лабораторный, Комплект хроматографических колонок, Магнитная мешалка с подогревом, Механический дозатор переменного объема |
| Учебная лаборатория исследования физико- химических основ электрохимических процессов | Весы, перемешивающее устройство, частотный преобразователь, потенцостат, компьютер в сборе, вольтметр, источник питание, силовой блок |
| Учебная технологическая лаборатория | Весы, Весы аналитические, Весы лабораторные 4 класса, Фторопластовый реактор, экстрактор |
| Учебная лаборатория экстракции | Муфельная печь, рефрактометр, центрифуга, шейкер |
| Учебная лаборатория. Технологическая лаборатория | Пресс полуавтоматический гидравлический, печь трубчатая проходная для спекания в инертной атмосфере, вибрационная барабанная мельница, Мельница-дробилка вибрационно-конусная, Микрометр, Микроскоп, Набор для электролизного получения порошков (электролизная ванна, выпрямитель тока, набор проводов), Прибор для измерения твердости металлов и сплавов -Микротвердомер , Прибор для измерения твердости металлов и сплавов Пресс Бринеля , Прибор для измерения твердости металлов и сплавов , Прибор для проведения термического анализа с двумя термоблоками, Электропечь , Электропечь трубчатая |
| Учебная лаборатория состава и структуры материалов | Весы, перемешивающее устройство, печь сборная, частотные преобразователь, установка для шлифов, твердомер Роквелла и микротвердомер, установка для записи термограмм методом ДТА, Микровольтмикроамперметр, Тензоусилитель |
| Учебная лаборатория твердофазных процессов | Генератор чистого азота , Магнитная мешалка, Муфель, Насос вакуумный для шкафа, Шкаф сушильный вакуумный , Электротигель |
| Учебная лаборатория электрохимии | Импульсный источник питания, Источник бесперебойного питания, точник питания, Насос мембранный,Устройство для подключения термопар, Фотометр, Электролизер, |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 10 |
|  | Электрохимический комплекс |
| Базы практики | Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику. |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** |
|  |  |  |  |  |  |
| **8.3.1. Основная литература** |
| 1. |  | Степановских Е. И., Виноградова Т. В., Брусницына Л. А., Алексеева Т. А., Маскаева Л. Н., Марков В. Ф. Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 158 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/454693 |
| 2. |  | Степановских Е. И., Виноградова Т. В., Брусницына Л. А., Алексеева Т. А. Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]:Учебное пособие Для СПО. - Москва: Юрайт, 2020. - 158 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/455384 |
| 3. |  | Морачевский А. Г., Фирсова Е. Г. Физическая химия. Термодинамика химических реакций [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 112 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=64336 |
| 4. |  | Сибаров Д. А., Смирнова Д. А. Катализ, каталитические процессы и реакторы [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 200 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/169060 |
| 5. |  | Степановских Е. И., Виноградова Т. В., Брусницына Л. А., Алексеева Т. А., Марков В. Ф. Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]:Учебное пособие Для СПО. - Москва: Юрайт, 2020. - 135 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/455383 |
| 6. |  | Сибаров Д. А., Смирнова Д. А. Катализ, каталитические процессы и реакторы [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 200 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/102250 |
| 7. |  | Анисимова, Поробова, Сергеев, Спиридонов Основы планирования экспериментов [Электронный ресурс]:учеб. пособие для практ. занятий и самостоят. работы. - Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. - 42 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/732933 |
| 8. |  | Дерябин В. А., Фарафонтова Е. П., Кулешов Е. А. Физическая химия дисперсных систем [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 86 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/454613 |
| 9. |  | Степановских Е. И., Виноградова Т. В., Брусницына Л. А., Алексеева Т. А., Маскаева Л. Н., Марков В. Ф. Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 133 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/454691 |
| 10. |  | Антонюк С. Н. Методы синтеза катализаторов и сорбентов [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/21022018/1667.iso |
| 11. |  | Морачевский А. Г., Фирсова Е. Г. Физическая химия. Гетерогенные системы [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 192 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/169390 |
| 12. |  | Агишев, Агишева, Шишкина, Казан. нац. исслед. технол. ун-т Основы квантовой механики и ЯМР-спектроскопии [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Казань: КНИТУ, 2013. - 107 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/302695 |
| 13. |  | Степановских Е. И., Больщикова Т. П., Брусницына Л. А., Маскаева Л. Н., Алексеева Т. А., Марков В. Ф. Физическая химия. Курсовые работы [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 185 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/454871 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 14. |  | Серова В. Н. Фотохимия [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 157 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/467478 |
| 15. |  | Богданов, Иванченко, Косяков, Малков, Почтовалов Кинетика и катализ химических процессов: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]:. - Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, 2018. - 107 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/742586 |
| 16. |  | Миттова, Самсонов, Сладкопевцев Основные понятия и механизмы каталитических и сопряженных реакций. Неравновесные процессы в катализе (Классические системы) [Электронный ресурс]:. - Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2012. - 98 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/238622 |
| 17. |  | Чудинов М. В., Лукин А. Ю., Каюмова Д. Б. Спектроскопия ЯМР в стуктурном анализе органических соединений: современные методы:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2017. - 56 с. |
|  |  |  |  |  |
| **8.3.2. Дополнительная литература** |
| 1. |  | Калинина Физическая химия: практикум для студентов химического факультета. Ч. 4. Кинетика и катализ [Электронный ресурс]:. - Омск: Омский госуниверситет, 2005. - 24 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/49294 |
| 2. |  | Радченко Методы обработки и планирования эксперимента. Ч. 2. Проверка гипотез, аппроксимация распределений [Электронный ресурс]:. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. - 32 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/683718 |
| 3. |  | Радченко, Захаров, Зюльков Методы обработки и планирования эксперимента. Ч.1. Оценка распределений и их параметров [Электронный ресурс]:. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2016. - 39 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/683717 |
|  |  |  |  |  |
| **8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** |
| 1. |  | База данных Web of Sciencehttp://www.webofknowledge.com |
| 2. |  | Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакамhttp://www.fips.ru/ |
| 3. |  | Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт"http://www.kcsni.nrcki.ru |
| 4. |  | Федеральный институт промышленной собственностиhttp://www.new.fips.ru |
| 5. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru |
| 6. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru |
| 7. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru |
| 8. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru |
| 9. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru |
|  |  |  |  |  |
| **8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ** |
| На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:- оформить задание на практику;- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 12 |
| - ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося.. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета. |
|  |  |  |
| **8.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 18.04.01\_ХиТРиПМ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| с нарушениями опорно-двигательного аппарата);- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. |