

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магomedович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 10.10.2023 14:49:19

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа практики Тип практики

Научно-исследовательская практика

Закреплена за кафедрой

Кафедра цветных металлов и золота

Направление подготовки

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Металлы высоких технологий

Вид практики

Учебная

Способ проведения практики

Форма проведения практики

дискретно

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

6 ЗЕТ

Часов по учебному плану

216

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 2

аудиторные занятия

0

самостоятельная работа

216

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	216	216	216	216
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, Богатырева Елена Владимировна

Рабочая программа

Научно-исследовательская практика

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 Металлургия, 22.04.02-ММТ-23-18.plx Металлы высоких технологий, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 Металлургия, Металлы высоких технологий, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра цветных металлов и золота

Протокол от 14.03.2023 г., №11

Руководитель подразделения Тарасов В.П.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цели освоения практики - закрепление и углубление теоретических знаний, приобретение и развитие у студентов практических навыков в проведении работ и исследований, анализе полученных результатов и выработке рекомендаций по совершенствованию технологических процессов и методик научных исследований для ведения инновационной инженерной деятельности в областях связанных с переработкой сырья и производством металлов высоких технологий и их соединений; сбор, анализ и обобщение актуальной научной проблемы, научного материала, разработки оригинальных научных идей для подготовки выпускной квалификационной работы
1.2	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б2.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Инженерные расчеты	
2.1.2	Процессы и аппараты гидрометаллургического производства	
2.1.3	Процессы и аппараты пирометаллургического производства	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Автогенные процессы цветной металлургии	
2.2.2	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение	
2.2.3	Моделирование и оптимизация металлургических процессов	
2.2.4	Новые направления экстрактивной металлургии	
2.2.5	Получение особо чистых веществ	
2.2.6	Потребительские свойства металлургической продукции	
2.2.7	Ресурсо- и энергосбережение в производстве легких редких металлов, ч.2	
2.2.8	Ресурсо- и энергосбережение в производстве редкоземельных металлов, ч.2	
2.2.9	Ресурсо- и энергосбережение в производстве тугоплавких редких металлов, ч.2	
2.2.10	Ресурсо- и энергосбережение в производстве тяжелых цветных металлов и сопутствующих элементов, ч.2	
2.2.11	Управление проектами	
2.2.12	Цифровизация производства	
2.2.13	Экономика и организация производства	
2.2.14	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.15	Преддипломная практика	
2.2.16	Экоаудит металлургических технологий	

ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии

Знать:

ОПК-1-31 Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок

ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области

Уметь:

ОПК-4-У1 Применять базы данных, пакеты прикладных программ и средства компьютерной графики для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности

ПК-1: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации

Уметь:

ПК-1-У1 Применять методы анализа результатов исследований и разработок

ПК-4: Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов в производстве металлов высоких технологий

Уметь:

ПК-4-У1 Анализировать процессы и/или технологические схемы получения редкоземельных металлов и их соединений для выбора направления их совершенствования

ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии

Уметь:
ОПК-1-У1 Решать типовые профессиональные задачи в области технологий производства металлов высоких технологий, используя фундаментальные знания
ПК-4: Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов в производстве металлов высоких технологий
Владеть:
ПК-4-В1 Навыком обоснованного выбора процесса и/или технологической схемы производства редкоземельных металлов и их соединений с учетом экологических требований и экономической целесообразности
ПК-1: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации
Владеть:
ПК-1-В1 Навыком анализа результатов исследований и наблюдений
ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях
Владеть:
ОПК-2-В1 Приемами и методами приведения в соответствие с требованиями и норм стандартов разработанную документацию
ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии
Владеть:
ОПК-1-В1 Навыками типовых технологических расчетов для решения производственных и/или исследовательских задач в области производства металлов высоких технологий и их соединений
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях
Владеть:
ОПК-5-В1 Навыками анализа материалов, процессов и технологий для обоснованной оценки результатов научно-технических разработок и исследований
ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области
Владеть:
ОПК-4-В1 Основные навыки работы с пакетами специализированных программ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Подготовительный этап							

1.1	<p>Установочные лекции с учетом специфики предприятия.</p> <p>Составление плана прохождения практики и индивидуального задания.</p> <p>Прохождение инструктажа по технике безопасности и ознакомление с правилами внутреннего распорядка. Знакомство с местом прохождения практики с целью изучения системы управления предприятием, организации работы.</p> <p>С учетом возможного прохождения практики в дистанционном режиме.</p> <p>Установочные лекции с учетом специфики предприятия.</p> <p>Составление плана прохождения практики и индивидуального задания. /Ср/</p>	2	16	ОПК-1-31	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13 Л1.14 Л1.15 Л1.16 Л1.17 Л1.18 Л1.19Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.10 Л2.12 Л2.13 Л2.16 Л2.18 Л2.19 Л2.20 Л2.21 Л2.22 Л2.28 Л2.29 Л2.30 Л2.37 Л2.38 Л2.39 Л2.42 Л2.43 Л2.44</p>			
	Раздел 2. Основной этап							

2.1	<p>Предварительный анализ и оценка деятельности предприятия (организации), пути ее модернизации в соответствии со схемой развития предприятия (организации). Выполнение производственных заданий. Освоение методик анализа и контроля физико-химических характеристик материалов, полуфабрикатов и готовой продукции. Проведение исследований, сбор, анализ, обработка и систематизация фактического материала. Изучение научно-технической и патентной литературы. Разработка предложений по совершенствованию технологии, процесса или аппарата, направленных на повышение производительности труда, повышение качества продукции, улучшение условий и безопасности труда, защиту окружающей среды. Уточнение и выполнение индивидуального задания.</p> <p>С учетом возможного прохождения практики в дистанционном режиме план практики утверждается распоряжением по кафедре и может содержать следующие элементы: вебинары по работе с наукометрическими базами данных, лидеров в области инновационных процессов и производстве современного научно-исследовательского оборудования; вебинары «Ярмарка вакансий НИТУ «МИСиС»; по согласованию с научным руководителем индивидуальное задание или инженерный кейс, включающий: предварительный анализ и оценку деятельности предприятия (организации), пути ее</p>	2	150	ОПК-5-В1 ОПК-4-У1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13 Л1.14 Л1.15 Л1.16 Л1.17 Л1.19Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.17 Л2.18 Л2.20 Л2.21 Л2.22 Л2.23 Л2.24 Л2.25 Л2.26 Л2.27 Л2.28 Л2.29 Л2.30 Л2.31 Л2.32 Л2.33 Л2.34 Л2.35 Л2.36 Л2.38 Л2.39 Л2.40 Л2.41 Л2.42 Л2.43 Л2.44 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9			
-----	---	---	-----	---	---	--	--	--

	модернизации; изучение научно-технической и патентной литературы; сбор, анализ, обработку и систематизацию фактического материала; разработку предложений по совершенствованию технологии, процесса или аппарата, направленных на повышение производительности труда, повышение качества продукции, улучшение условий и безопасности труда, защиту окружающей среды и др. /Ср/							
	Раздел 3. Заключительный этап							
3.1	Написание отчёта по научно-исследовательской практике в соответствии с предъявляемыми требованиями. Защита отчета по практике /Ср/	2	50	ОПК-2-В1 ОПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.10 Л1.11 Л1.13 Л1.14 Л1.15 Л1.16 Л1.17 Л1.19 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.24 Л2.25 Л2.26 Л2.27 Л2.28 Л2.31 Л2.32 Л2.33 Л2.34 Л2.35 Л2.40 Л2.41 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Защита отчета по практике	ОПК-1-31;ОПК-4-У1;ОПК-5-В1;ПК-1-В1;ПК-4-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите цели и задачи научно-исследовательской работы. 2. Каков был порядок проведения научно-исследовательской работы? 3. Какое индивидуальное задание на проведение научно-исследовательской практики было получено? 4. Дайте обоснование выбора методов проведения исследования, планирования действий. 5. Проанализируйте теоретический материал исследования. 6. Дайте краткую характеристику фактического материала исследования. 7. Дайте краткую характеристику содержания научно-практической статьи (серии публикаций). 8. Дайте краткую характеристику основной и дополнительной литературы в соответствии с тематикой и целями проводимого исследования. 9. Какие задания были выполнены обучающийся за время проведения научно-исследовательской работы, какие результаты получены? 10. Какие навыки, практические умения и опыт информационно-методической деятельности приобрел обучающийся в период проведения научно-исследовательской практики? 11. Современное состояние и проблемы дальнейшего развития, интенсификации и повышения эффективности производства цветных металлов. 12. Каковы основные принципы проектирования предприятий цветной металлургии? 13. Номенклатура исходных данных, необходимых для расчета материального баланса. 14. Перечислить этапы разработки аппаратурно-технологической схемы производства цветных металлов/их соединений на примере конкретных переделов цветной металлургии. 15. Номенклатура исходных данных и источники их получения для проектирования производства металлов высоких технологий.
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	Отчет по практике	ОПК-4-В1;ОПК-2-В1	<p>1. Доклад, сообщение - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной научно-практической/научно-исследовательской темы.</p> <p>Примерные темы докладов, сообщений:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Физико-химия и технология энерго-, ресурсосберегающих и экологически безопасного получения металлов высоких технологий. 1.2. Исследование процесса карботермического получения соединений РЗЭ. 1.3. Исследование распределения меди и примесей при восстановительно-сульфидирующей обработке оксидных расплавов. 1.4. Термодинамический анализ поведения меди и примесей применительно к условиям восстановительно- сульфидирующей обработки шлаков. 1.5. Исследование микроструктуры промышленных медьсодержащих шлаков. 1.6. Рециклинг отходов редкометалльной промышленности. 1.7. Исследование влияния ультразвука на выщелачивание металлов из упорных концентратов. 1.8. Исследование процесса сульфатизирующего обжига цинкового кека в присутствии сульфатов железа. <p>2. Расчетно-графическая работа - средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.</p> <p>Примерный комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Проектные решения по переработке сырья металлов высоких технологий. Технологические схемы и их анализ. Расчеты балансов. Пути интенсификации процессов. Комплексность использования сырья. 2.2. Материальные и тепловые балансы рафинирования цветных металлов. Изыскание путей оптимизации затрат по рафинировочному переделу. Конструктивные особенности металлургических аппаратов и пути повышения их производительности. 2.3. Выбор и обоснование технологии производства цветных металлов/их соединений (в соответствии с заданием). Разработка аппаратурно-технологической схемы. 2.4. Конструктивные особенности печей в цветной металлургии (в соответствии с заданием), пути повышения их производительности и полезного использования тепла. 2.5. Конструктивные особенности аппаратов выщелачивания и пути повышения их производительности. 2.6. Техничко-экономический анализ схем (в соответствии с заданием) и их аппаратурного оформления. 2.7. Характерные объемно-планировочные решения на фабриках/заводах по переработке руд и концентратов / аффинажу. 2.8. Схема газоочистки, нейтрализация и очистка сточных вод. <p>3. Кейс-задача - проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.</p> <p>Задания для решения кейс-задачи по направлению "Металлы высоких технологий"</p>
----	-------------------	-------------------	--

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Примерный перечень оценочных средств по практике:

1. Доклад, сообщение - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной научно-практической/научно-исследовательской темы.

Темы докладов, сообщений:

- 1.1. Физико-химия и технология энерго-, ресурсосберегающих и экологически безопасного получения цветных металлов.
- 1.2. Исследование процесса карботермического получения соединений РЗЭ.
- 1.3. Исследование распределения меди и примесей при восстановительно-сульфидирующей обработке оксидных расплавов.
- 1.4. Термодинамический анализ поведения меди и примесей применительно к условиям восстановительно-сульфидирующей обработки шлаков.
- 1.5. Исследование микроструктуры промышленных медьсодержащих шлаков.
- 1.6. Рециклинг отходов алюминиевой промышленности.
- 1.7. Исследование влияния ультразвука на выщелачивание золота из упорных концентратов.
- 1.8. Исследование процесса сульфатизирующего обжига цинкового кека в присутствии сульфатов железа.

2. Расчетно-графическая работа - средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы:

- 2.1. Проектные решения по переработке сырья цветных металлов. Технологические схемы и их анализ. Расчеты балансов. Пути интенсификации процессов. Комплексность использования сырья.
- 2.2. Материальные и тепловые балансы рафинирования цветных металлов. Изыскание путей оптимизации затрат по рафинировочному переделу. Конструктивные особенности металлургических аппаратов и пути повышения их производительности.
- 2.3. Выбор и обоснование технологии производства цветных металлов/их соединений (в соответствии с заданием). Разработка аппаратурно-технологической схемы.
- 2.4. Конструктивные особенности печей в цветной металлургии (в соответствии с заданием), пути повышения их производительности и полезного использования тепла.
- 2.5. Конструктивные особенности аппаратов выщелачивания и пути повышения их производительности.
- 2.6. Технико-экономический анализ схем (в соответствии с заданием) и их аппаратурного оформления.
- 2.7. Характерные объемно-планировочные решения на фабриках/заводах по переработке руд и концентратов / аффинажу.
- 2.8. Схема газоочистки, нейтрализация и очистка сточных вод.

3. Кейс-задача - проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.

Задания для решения кейс-задачи по программе "Металлы высоких технологий"

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

-1. Оценка "отлично" - магистрант демонстрирует практические навыки анализа (оценки) направлений деятельности организации той или иной отрасли и формы собственности, академической или ведомственной научно-исследовательской организации по выбранной теме исследования, умеет составлять программу научного исследования, критически оценивает результаты, полученные российскими и зарубежными исследователями, верно обосновывает актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы, проводит самостоятельные исследования; - магистрант представил аналитический материал в систематизированном виде по теме исследования, одобренный руководителем.

2. Оценка "хорошо" - магистрант демонстрирует практические навыки анализа (оценки) направлений деятельности организации той или иной отрасли и формы собственности, академической или ведомственной научно-исследовательской организации по выбранной теме исследования, умеет составлять программу научного исследования, проводит самостоятельные исследования, однако не достаточно полно оценивает результаты, полученные российскими и зарубежными исследователями, имеются недочеты в обосновании актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы; - магистрант представил аналитический материал в систематизированном виде по теме исследования, выполненный по плану, согласованному с руководителем.

3. Оценка "удовлетворительно" - магистрант демонстрирует практические навыки анализа (оценки) направлений деятельности организации той или иной отрасли и формы собственности, академической или ведомственной научно-исследовательской организации по выбранной теме исследования, проводит самостоятельные исследования, однако программа научного исследования составлена не вполне логично, магистрант не достаточно полно оценивает результаты, полученные российскими и зарубежными исследователями, имеются недочеты в обосновании актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы; - магистрант представил аналитический материал по теме исследования с замечаниями и рекомендациями руководителя

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Кулифеев Владимир Константинович, Тарасов Вадим Петрович, Кропачев Андрей Николаевич, Миклушевский Владимир Владимирович	Комплексное использование сырья и отходов. Переработка техногенных отходов: курс лекций	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2009
Л1.2	Стрижко Леонид Семенович, Урусова Светлана Михайловна, Божко Галина Геннадьевна	Металлургия благородных металлов: учеб. пособие для студ. вузов спец. 'Металлургия цв. металлов'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2006
Л1.3	Котляр Ю. А., Меретуков М. А., Стрижко Л. С.	Металлургия благородных металлов. В 2-х кн. Кн.1: учебник для студ. вузов напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Руда и металлы, 2005
Л1.4	Котляр Ю. А., Меретуков М. А., Стрижко Л. С.	Металлургия благородных металлов. В 2-х кн. Кн.2: учебник для студ. вузов напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Руда и металлы, 2005
Л1.5	Фомин Б. А., Москвитин В. И., Махов С. В.	Металлургия вторичного алюминия: учеб. пособие для студ. вузов напр. 651300 'Металлургия', 110200 'Металлургия цветных металлов'	Библиотека МИСиС	М.: ЭКОМЕТ, 2004
Л1.6	Воробьев Игорь Борисович, Хайруллина Римма Талгатовна, Николаев Иван Васильевич	Металлургия глинозема: учеб. пособие для студ. вузов спец. 110200-Металлургия цветных металлов	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2004
Л1.7	Стрижко Л. С.	Металлургия золота и серебра: Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 110200 - 'Металлургия цветных металлов'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2001
Л1.8	Москвитин В. И., Николаев И. В., Фомин Б. А.	Металлургия легких металлов: учебник для студ. вузов спец. 'Металлургия цв. металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Интернет инжиниринг, 2005
Л1.9	Николаев И. В., Москвитин В. И., Фомин Б. А.	Металлургия легких металлов: Учебник для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия', спец. 'Металлургия цвет. металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1997
Л1.10	Зеликман А. Н., Коршунов Б. Г.	Металлургия редких металлов: Учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1991
Л1.11	Романтеев Ю. П., Быстров В. П.	Металлургия тяжелых цветных металлов. Свинец, Цинк, Кадмий	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.12	Романтеев Юрий Павлович, Федоров Александр Николаевич, Быстров Сергей Валентинович, Быстров Валентин Петрович	Металлургия цинка и кадмия: учеб. пособие для студ. вузов напр. 'Металлургия', спец. 'Металлургия цветных металлов'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2006
Л1.13	Худяков И. Ф., Голдобин В. П.	Оборудование металлургических заводов: учеб. пособие для студ. по спец. 0402	Библиотека МИСиС	Свердловск, 1976
Л1.14	Лолейт Сергей Ибрагимович, Меретуков М. А., Стрижко Леонид Семенович, Гурин К. К.	Современные проблемы металлургии и материаловедения благородных металлов: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2012
Л1.15	Худяков И. Ф., Тихонов А. И., Деев В. И., Набойченко С. С.	Т.1: Металлургия меди	Библиотека МИСиС	, 1977
Л1.16	Худяков И. Ф., Тихонов А. И., Деев В. И., Набойченко С. С.	Т.2: Металлургия никеля и кобальта	Библиотека МИСиС	, 1977
Л1.17	Худяков И. Ф., Дорошкевич А. П., Кляйн С. Э., др., Худяков И. Ф.	Технология вторичных цветных металлов: Учебник	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1981
Л1.18	Муравьев Виктор Александрович, Стрижко Леонид Семенович	Охрана труда и окружающей среды: Разд.: Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие для дипломного проектирования для студ. спец. 11.06	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1995
Л1.19	Лысенко Андрей Павлович, Хайруллина Римма Талгатовна	Металлургия алюминия: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150400 - Металлургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2012

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Фомина А. Л.	Эффективность производственной деятельности: монография	Электронная библиотека	Москва: Лаборатория книги, 2010
Л2.2	Ширяев Н. С.	Методика планирования инвестиционного развития предприятия: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Лаборатория книги, 2009
Л2.3	Хаустов И. А., Суханова Н. В.	Системы управления технологическими процессами: учебное пособие	Электронная библиотека	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.4	Овчаренко М. С., Худякова В. М.	Специальная оценка условий труда: исследование уровней шума и определение класса (подкласса) условий труда на рабочем месте: методические указания по выполнению практических заданий для обучающихся всех форм обучения направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность: методическое пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2019
Л2.5	Захарова Н. Л.	Планирование теоретического и эмпирического исследования: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019
Л2.6	Мечев В. В., Быстров В. П., Тарасов А. В., др.	Автогенные процессы в цветной металлургии	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1991
Л2.7	Стрижко Л. С., Потоцкий Е. П., Бабайцев И. В., др., Стрижко Л. С.	Безопасность жизнедеятельности в металлургии: Учебник для студ. металлург. спец. вузов, а также обучающихся по спец. 'Безопасность жизнедеятельности'	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1996
Л2.8	Романтеев Юрий Павлович, Быстров Сергей Валентинович, Быстров Валентин Петрович	Металлургия свинца и цинка: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов спец. 'Металлургия цв. металлов'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2006
Л2.9	Колчин Юрий Олегович, Миклушевский Владимир Владимирович, Богатырева Елена Владимировна, Стрижко Владимир Семенович, Медведев Александр Сергеевич	Оборудование гидromеталлургических процессов. Расчет аппаратов гидromеталлургических процессов: учеб. пособие для студ. вузов спец. Металлургия цв. металлов	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2006
Л2.10	Ванюков А. В., Быстров В. П., Васкевич А. Д., др., Ванюков А. В.	Плавка в жидкой ванне	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1988
Л2.11	Козлов В. А., Набойченко С. С., Смирнов Б. Н.	Рафинирование меди	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1992
Л2.12	Болотников Л. Е.	Технологическое проектирование производства редких металлов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1973
Л2.13	Кулифеев В. К., Тарасов В. П., Криволапова О. Н.	Утилизация литиевых химических источников тока: монография	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.14	Редина М. М., Хаустов А. П.	Экономика природопользования. Практикум: учеб. пособие для студ. обуч. по спец. 020801 Экология, 020802 Природопользование	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 2006
Л2.15	Фомин Станислав Яковлевич, Емельянов Станислав Васильевич	Математическое моделирование металлургического производства: Разд.: Модели систем массового обслуживания для описания металлургического производства: Учеб. пособие для студ. спец. 0405К	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1982
Л2.16	Квасенков Иван Ильич, Стрижко Леонид Семенович	Безопасность жизнедеятельности: Разд.: Оценка хим.обстановки на металлург.заводах при чрезвычайных ситуациях: метод. указания по выполнению дом. задания для студ.всех спец.	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1992
Л2.17	Кобахидзе Вахтанг Валерианович, Коростелев Георгий Петрович, Соболев Василий Михайлович	Теплотехника и теплоэнергетика металлургических процессов: Разд.: Расчет отражательных печей для плавки на штейн и печей кипящего слоя: учеб. пособие для студ. спец. 11.02, 11.03, 21.03	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1990
Л2.18	Кулифеев Владимир Константинович	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов и проектирование цехов: Разд.: Вскрытие концентратов тория и редкоземельных металлов.переработка продуктов вскрытия минерального сырья: Учеб. пособие для практ. занятий для студ. спец. 0402	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1984
Л2.19	Курьлев Виктор Васильевич, Стрижко Леонид Семенович	Охрана труда и экология: учеб. пособие для студ. спец. 09.03, 11.02, 11.10 и 21.03	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1989
Л2.20	Зеликман Абрам Наумович, Колчин Юрий Олегович, Коршунов Борис Георгиевич, др., Коршунов Борис Георгиевич	Металлургия редких металлов и порошковая металлургия: Пособие по применению ЭВМ при выполнении дом.заданий для студ.спец.11.02	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1989
Л2.21	Вислогузова Валентина Владимировна, Коршунов Борис Георгиевич, Кулифеев Владимир Константинович, др., Коршунов Борис Георгиевич	Металлургия редких металлов и порошковая металлургия: Раздел: Расчет аппаратуры в технологии редких металлов: пособие для курс. и дипл. проектирования для студ.спец.0402	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1982

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.22	Болотников Лев Ефимович	Основы проектирования и строительного дела: Общие вопросы организации проектирования: курс лекций для студ. спец. 11.02	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1992
Л2.23	Быстров Валентин Петрович, Колосова Вера Сергеевна, Сорокин Михаил Леонидович	Теория, технология и оборудование металлургического производства: Лаб. практикум для студ. спец. 0635	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1987
Л2.24	Шуменко Владимир Николаевич, Коршунов Борис Георгиевич	Методы планирования эксперимента: учеб. пособие для практ. занятий для студ. спец. 0402	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1982
Л2.25	Лопатин Владимир Юрьевич	Организация и планирование эксперимента: Ч.2: Учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1999
Л2.26	Лопатин Владимир Юрьевич	Математическое планирование эксперимента: Ч.1: Выбор факторов и параметра оптимизации. Планы первого порядка: Курс лекций для студ. спец. 1108	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1999
Л2.27	Дьячко Анатолий Григорьевич, Емельянов Станислав Васильевич	Математические модели металлургических процессов: Разд.: Мат. планирование исследований: Лаб. практикум для студентов спец. 0405	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1980
Л2.28	Кулифеев Владимир Константинович, Миклушевский Владимир Владимирович, Подрезов Сергей Владимирович, Кропачев Андрей Николаевич, Стрижко Владимир Семенович	Разработка строительной части при проектировании цехов редкометальной промышленности с использованием системы автоматизированного выполнения курсовых и дипломных проектов: учебно-метод. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2006
Л2.29	Кулифеев В. К., Миклушевский В. В., Ватулин И. И.	Литий	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2006
Л2.30	Болотников Лев Ефимович, Лексин Владимир Николаевич	Основы проектирования предприятий цветной металлургии. Разд. Основы технологического проектирования: курс лекций	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1979
Л2.31	Шуменко Владимир Николаевич, Митин Б. С.	Методы планирования экспериментов. Разд. Планы второго порядка и исследование области экстремума: курс лекций	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1979
Л2.32	Новик Ф. С.	Разд.1: Общие представления о планировании экспериментов. Планы первого порядка	Библиотека МИСиС	, 1969
Л2.33	Новик Ф. С.	Разд.4: Планирование экспериментов при изучении диаграмм состав-свойство	Библиотека МИСиС	, 1971

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.34	Лопатин Владимир Юрьевич, Шуменко Владимир Николаевич	Организация эксперимента. Симплексное планирование: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л2.35	Лопатин Владимир Юрьевич, Шуменко Владимир Николаевич	Организация и планирование эксперимента: практикум	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л2.36	Богатырева Елена Владимировна, Колчин Юрий Олегович, Стрижко Леонид Семенович	Экология металлургического производства. Расчеты аппаратов газоочистки: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л2.37	Киров Сергей Сергеевич, Хайруллина Римма Талгатовна	Металлургия глинозема: сб. тестов: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. Metallургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2012
Л2.38	Кулифеев Владимир Константинович, Тарасов Вадим Петрович, Кропачев Андрей Николаевич	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов. Физико-химические основы и технология получения редких, редкоземельных и радиоактивных металлов: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. Metallургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л2.39	Ракова Н. Н., Кулифеев В. К., Коршунов Б. Г.	Металлургия редких металлов и порошковая металлургия. Разд.: Metallургия редких металлов: лаб. практикум	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1978
Л2.40	Виноградская Нина Андреевна, Елисеева Евгения Николаевна, Скрыбин Олег Олегович	Управление производством. Методы экономического прогнозирования и планирования: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. Metallургия: практикум	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л2.41	Адлер Юрий Павлович	Введение в планирование экспериментов: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Metallургия'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2014
Л2.42	Костюхин Ю. Ю., Кружкова Г. В., Рогов С. И., Стрижко Л. С.	Разработка стратегии улучшения экономического состояния предприятия вторичной металлургии драгоценных металлов: монография	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2014
Л2.43	Кулифеев В. К., Кропачев А. Н.	Кальций: монография	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2015
Л2.44	Федоров Александр Николаевич, Быстров Сергей Валентинович, Криволапова Ольга Николаевна	Технологические расчеты в металлургии меди (N 3466): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности»	www1.fips.ru
Э2	Esp@cenet (Европейская патентная организация)	https://worldwide.espacenet.com/
Э3	Базы данных Всемирной организации интеллектуальной собственности	https://www.wipo.int/portal/en/index.html
Э4	Наукометрическая база данных Web of Science	https://apps.webofknowledge.com/
Э5	Наукометрическая база данных Scopus	https://www.scopus.com/
Э6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/
Э7	Российская Государственная Библиотека	https://www.rsl.ru/
Э8	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	http://www.gpntb.ru/
Э9	Учебно-методическая литература для студентов	https://www.studmed.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	MS Teams
П.3	MATCAD
П.4	Консультант Плюс
П.5	Garant.ru
П.6	Microsoft Visio 2016
П.7	Autodesk AutoCAD
П.8	Физическая химия
П.9	Therm_DZ
П.10	ИВТАН ТЕРМО
П.11	КОМПАС-3D v17

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности»	www1.fips.ru
И.2	Esp@cenet (Европейская патентная организация)	https://worldwide.espacenet.com/
И.3	Базы данных Всемирной организации интеллектуальной собственности	https://www.wipo.int/portal/en/index.html
И.4	Наукометрическая база данных Web of Science	https://apps.webofknowledge.com/
И.5	Наукометрическая база данных Scopus	https://www.scopus.com/
И.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/
И.7	Российская Государственная Библиотека	https://www.rsl.ru/
И.8	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	http://www.gpntb.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест
К-202	Лаборатория	доска, комплект учебной мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, лабораторное оборудование
К-206	Учебная аудитория	проектор с экраном; сушильная установка SNOL; печь трубчатая CABROLITE - 2шт.; печь муфельная ПТ200 - 2шт.; дистиллятор GFL; мешалка лабораторная ИКА EUROSTAR 20; весы AND GH-200; дистиллятор GFL
К-207	Лаборатория	3 рабочих места, оборудованных лабораторными шкафами лабораторными приборами, столы, стулья
К-233	Лаборатория	доска маркерная; дистиллятор GFL; печь муфельная - 2 шт.; весы лабораторные - 2 шт.
К-234	Лаборатория	4 рабочих места, оборудованных муфельными и шахтными печами, лабораторным оборудованием, столы.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНИМ БАЗАМ ПРАКТИК (НИР)

Контроль за прохождением практики осуществляется руководителями практики от института и предприятия (организации). Одним из методов текущего контроля за прохождением практики является периодическая проверка (по согласованию) руководителями от института и от предприятия (организации) ведения дневника (в бумажном/электронном виде) студентом с указанием в нем замеченных недостатков в прохождении практики. Дневник является рабочим документом, в котором студент планирует свою самостоятельную работу на текущую неделю и фиксирует весь собранный по программе практики материал. Итоговый контроль практики проводится при защите отчета, который принимается комиссией на предприятии или в институте по окончании практики.

По мере выполнения программы практики (ее отдельных разделов) студент составляет отчет.

Отчет составляется каждым студентом самостоятельно на основе записей в дневнике и технической документации, полученной на предприятии (организации) и выполнения производственного задания/исследования. В отчет студент заносит: 1) результаты личных наблюдений и практического опыта работы; 2) сведения, полученные студентами при изучении научно-технической и патентной литературы; 3) результаты изучения технологических инструкций, технологических карт, технических условий и стандартов на продукцию, материалов заводских лабораторий, паспортов агрегатов и оборудования, калькуляцией себестоимости, проектных материалов и другой заводской технической документации - по согласованию с предприятием (организацией); 4) предложения по совершенствованию технологии, процесса или аппарата, направленные на повышение производительности труда, повышение качества продукции, улучшение условий и безопасности труда, защиту окружающей среды

Работа над составлением отчета должна вестись студентом систематически на протяжении всей практики. Отчет должен быть закончен на последней неделе практики за 1-2 дня до сдачи зачета по практике.

Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001 в одном экземпляре в бумажном виде.

Описание должно быть сжатым, ясным и сопровождаться всеми необходимыми цифровыми данными. Все требующиеся по программе практики чертежи, графики, эскизы и схемы должны быть выполнены в соответствии с ЕСКД ГОСТ 19-600.

Отчет должен быть написан стилистически и технически грамотно, без ошибок. Страницы отчета и приложений к нему должны быть пронумерованы. На титульном листе отчета необходимо указать наименование предприятия (организации), номер учебной группы, фамилию и инициалы автора, фамилии, инициалы и должности руководителей практики от института и от завода (организации), даты начала и окончания практики.

Описание расположения и устройства металлургических агрегатов должно сопровождаться схемами, эскизами, выполненными с помощью специальных компьютерных программ (план цеха, разрез основного и вспомогательного оборудования, схема цепи аппаратов цеха цветной металлургии, моделями процессов и т.п.).

Порядок изложения материала в отчете по научно-производственной практике определяется содержанием программы.

Ориентировочный объем отчета от 30 до 100 страниц.

Сокращение слов в тексте и подписях под иллюстрациями не допускаются. Формулы нумеруются арабскими цифрами при сквозной нумерации всего текста отчета. Ссылки в тексте на источники научной информации оформляются в виде номеров источников согласно списка литературы, написанных арабскими цифрами и заключенных в квадратные скобки.

Отчет по практике должен иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- задание на практику;
- содержание;
- введение;
- описание предприятия – места проведения практики;
- экспериментальную часть, включающую методику исследования, результаты и их обсуждение;
- выводы и рекомендации;
- список использованных источников;
- приложения.

Отчет должен включать:

1. Общую характеристику предприятия (организации)
2. Отчет составляется по отделениям (участкам):
 - 2.1. Схема процесса (процессов), осуществляемых в отделении и ее описание.
 - 2.2. Основные технологические показатели.
 - 2.3. Физико-химические основы процесса (процессов), осуществляемых в отделении.
 - 2.4. Чертежи основного оборудования в отделении и описание условий эксплуатации оборудования.
3. Информация о вспомогательных цехах (участках).
4. Индивидуальное задание:
 - 4.1 Критический анализ технологии, процесса или аппарата
 - 4.2 Основные результаты исследований.
 - 4.2 Обзор научно-технической и патентной литературы
 - 4.3 Предложения по совершенствованию технологии (процесса или аппарата) действующего предприятия (организации)
 - 4.4 Техничко-экономические обоснования совершенствования технологии (процесса или аппарата) действующего предприятия (организации)

Отчет студента проверяет и подписывает заводской руководитель и руководитель от института.

В случае дистанционной реализации научно-исследовательской практики содержание и форма представления отчета допускается по усмотрению руководителя практики от института.

Защита отчетов по научно-исследовательской практике проводится в специально отведенное время в рамках круглого стола либо на кафедре, в присутствии ведущих преподавателей кафедры и всех обучающихся группы.

Для организации круглого стола руководитель от кафедры, опираясь на результаты проверки отчетов по научно-исследовательской работе, составляет план проведения круглого стола и примерный перечень вопросов для обсуждения. Круглый стол завершается решением ситуационных задач, максимально приближенных по содержанию к профилю деятельности организаций-мест прохождения научно-исследовательской практики.

В случае защиты на кафедре каждый обучающийся отчитывается перед присутствующими, т.е. публично. В процессе отчета должны быть озвучены цель и задачи научно-исследовательской работы, названа организация - место прохождения научно-исследовательской работы, кратко освещены основные профессиональные действия, которые выполнял или принимал участие в проведении обучающийся, перечислены, приложенные к отчету, сделаны выводы о том, какие профессиональные навыки приобретены в процессе прохождения научно-исследовательской работы, сформулированы предложения, направленные на совершенствование практического и теоретического обучения.

В процессе защиты руководитель от кафедры и все присутствующие обучающиеся вправе задавать уточняющие вопросы по отчету.

Оценка защиты отчета озвучивается руководителем практикой от кафедры по окончании защиты отчетов всех обучающихся группы.