

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магomedович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

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 металлургии стали, новых производственных технологий и защиты металлов		
Направление подготовки	22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ		
Профиль	Современные технологии получения и защиты металлических материалов		
Вид практики	Учебная		
Способ проведения практики			
Форма проведения практики	дискретно		
Квалификация	<b>Магистр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>6 ЗЕТ</b>		
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):

*к.т.н., доц., Пустов Ю.А.*

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-22-9.plx Современные технологии получения и защиты металлических материалов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 Металлургия, Современные технологии получения и защиты металлических материалов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра металлургии стали, новых производственных технологий и защиты металлов**

Протокол от 09.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения А.В. Дуб

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	развитие у студентов навыков научно-исследовательской работы на современном исследовательском и технологическом оборудовании в реальных условиях научно-исследовательских лабораторий;
1.2	стимулирование к углублению и студентами имеющихся теоретических знаний в области производства стали;
1.3	развитие практических умений студентов в проведении научных исследований, анализе полученных результатов и выработке рекомендаций по совершенствованию методики проведения научных исследований в области металловедения цветных и драгоценных металлов;
1.4	совершенствование навыков студентов в самостоятельной работе с источниками технической информации и соответствующими программно-техническими средствами.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б2.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Взаимодействие металлов с окружающей средой	
2.1.2	Информационные технологии	
2.1.3	Термодинамика и кинетика металлургических процессов	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Диагностика и экспертиза коррозионных разрушений металлов	
2.2.2	Защита интеллектуальной собственности	
2.2.3	Защитные покрытия на металлопродукции	
2.2.4	Модификация поверхности конструкционных сплавов для создания материалов нового поколения	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Преддипломная практика	

**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**

**Знать:**

ОПК-4-31 принципы всеобщего управления качеством и процессного подхода;

**ПК-4: Способен применять профессиональные знания для материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных наноматериалов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них**

**Знать:**

ПК-4-31 организацию научного исследования в области черной металлургии;

**УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий**

**Знать:**

УК-1-31 различные формы и методы научно-исследовательской работы студентов;

**Уметь:**

УК-1-У1 уметь разрабатывать научно-техническую документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных 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**

**Уметь:**

ОПК-4-У1 формулировать цели и задачи исследований;

**ПК-2: Способен проводить материаловедческие исследования при разработке новых металлических и композиционных материалов системы "металл-покрытие"**

**Владеть:**

ПК-2-В5 методами воздействия на структуру металлических материалов;

ПК-2-В1 методами работы на оборудовании для приготовления объектов исследования;

ПК-2-В4 навыками анализа структуры металлов и сплавов методами световой, сканирующей и просвечивающей электронной микроскопии, а также рентгеноструктурными методами;

ПК-2-В2 методами работы на основных установках для определения физических и механических свойств материалов;

ПК-2-В3 навыками проведения термической и термомеханической обработки металлов и сплавов;

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Ознакомительная часть</b>							
1.1	Первичная информация. Формирование (совместно с руководителем) задания на практику /Ср/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-2-В4 ПК-2-В5 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2			
	<b>Раздел 2. Методическая часть</b>							
2.1	Прохождение инструктажа по технике безопасности и ознакомление с правилами внутреннего распорядка (в зависимости от типа практики - выездная или стационарная) /Ср/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-2-В4 ПК-2-В5 ПК-4-31	Л1.1 Л1.6 Л1.7			
2.2	Знакомство с основными направлениями научных исследований организации и методиками проведения исследований. /Ср/	2	24	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-2-В4 ПК-2-В5 ПК-4-31	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2			
	<b>Раздел 3. Научно-исследовательская часть</b>							
3.1	Проведение научно-исследовательской работы на технологическом и аналитическом оборудовании /Ср/	2	124	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-2-В4 ПК-2-В5 ПК-4-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1			
3.2	Проведение аналитического исследования с использованием справочной литературы, стандартов, электронных базы данных для поиска информации по тематике научно-исследовательской работы /Ср/	2	48	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-2-В4 ПК-2-В5 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7			
	<b>Раздел 4. Представление результатов</b>							

4.1	Написание отчёта по научно-исследовательской практике в соответствии с предъявляемыми требованиями /Ср/	2	10	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-2-В4 ПК-2-В5 ПК-4-31	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5			Р1
4.2	Защита отчета по практике /Ср/	2	6	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-2-В4 ПК-2-В5 ПК-4-31	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	Защита отчета	КМ1	

### 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	Зачет с оценкой	УК-1-31;УК-1-У1;ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ПК-2-В1;ПК-2-В2;ПК-2-В3;ПК-2-В4;ПК-2-В5;ПК-4-31	Защита отчета по практике

#### 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
Р1	Отчет по практике		<p>ОПК-4-У1 ,ОПК-4-У2 ,ОПК-4-У3 ,ОПК-4-У4 ,ОПК-4-В1, ОПК-4-В2, ОПК-4-В3, ПК-2-У1, ПК-2-У2, ПК-2-У3, ПК-2-У4, ПК-2 -В1</p> <p>Отчет по научно-исследовательской практике 2 должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001. Отчет оформляется в одном экземпляре в бумажном и электронном виде.</p> <p>Объем отчета по практике составляет от 20 до 40 страниц.</p> <p>Отчет по практике должен иметь следующую структуру:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- титульный лист;</li> <li>- задание на практику;</li> <li>- содержание;</li> <li>- введение;</li> <li>- описание предприятия – места проведения практики;</li> <li>- экспериментальную часть, включающую методику исследования, результаты и их обсуждение;</li> <li>- выводы и рекомендации;</li> <li>- список использованных источников;</li> <li>- приложения.</li> </ul>

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

Экзамен не предусмотрен

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

Структура, состав, содержание и объем этого основного раздела отчета по практике, а также их количество зависят от масштаба и характера работы, количества применяемых методик исследования и т.п. Специальные разделы могут включать:

- анализ технологических схем производства продукта в зависимости от требований к качеству, исходным материалам, особенностей используемых агрегатов, лучших показателей отечественной и зарубежной практики;
- физико-химические и технологические расчеты, обосновывающие принимаемые решения по выбору материалов и технологическим особенностям производства продукции;
- анализ структуры и свойств исследуемых материалов в зависимости от технологии их производства;
- возможные способы интенсификации процессов за счет оптимизации топливно-сырьевых условий, технологических режимов с учетом особенностей основного и вспомогательного оборудования;
- обоснование принимаемых решений, в том числе за счет улучшения потребительских свойств продукции;
- анализ причин брака в производстве и разрушения металлических изделий при эксплуатации;
- разработку оснастки и моделей для производства металлопродукции.

При составлении разделов необходимо подробно и последовательно изложить содержание и ход выполнения научно-исследовательской практики (ее этапы, детальное описание всех ее промежуточных и окончательных результатов).

Необходимо обратить внимание на детальное описание методики исследования, убедительное обоснование выбора ее из существующих методик или разработки новой.

При анализе результатов работы дается трактовка экспериментальных данных и, по возможности, их теоретическое обоснование.

В случае если полученные экспериментальные данные расходятся с теоретическими или другими экспериментальными данными, полученными ранее, необходимо пояснить причины такого несоответствия вплоть до выделения этого вопроса в отдельный подраздел.

Выводы должны содержать краткие сведения по основным результатам выпускной работы, предложения по их использованию, в том числе внедрению, оценку научной, технико-экономической и социальной эффективности работы. Кроме того, следует привести оценку полученных результатов с позиции соответствия заданию.

В приложения следует включать вспомогательный материал, полученный в процессе выполнения работы: промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты; таблицы вспомогательных цифровых данных; протоколы и акты испытаний; описания аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний; инструкции и методики описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ, разработанных в процессе выполнения выпускной работы; тексты программ для ЭВМ; иллюстрации вспомогательного характера; акты, подтверждающие эффективность работы.

Оцениваются пути решения поставленной индивидуальной задачи.

Отражение в решении теоретических базовых знаний и умение их применить при решении производственной задачи в рамках экзамена.

100 - 80% раскрытия материала - 5

70 - 60% - 4

50% - 3

Менее 50 - 2

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Карпов Ю. А., Савостин А. П.	Методы пробоотбора и пробоподготовки: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Карпов Ю. А., Савостин А. П., Сальников В. Д.	Аналитический контроль в металлургическом производстве: учеб. пособие для студ. вузов напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Академкнига, 2006
Л1.3	Никулин С. А., Турилина В. Ю.	Материаловедение и термическая обработка металлов. Специальные стали: учебно-метод. пособие	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2006
Л1.4	Никулин С. А., Турилина В. Ю.	Материаловедение. Специальные стали и сплавы: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. Metallургия	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л1.5	Кудрин В. А.	Металлургия стали: Учебник для вузов по спец. 'Металлургия чер.металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Metallургия, 1989
Л1.6	Волкова-Данилова Р. Г., Искандарян Р. Г., Козель Л. З., Карпов Ю. А.	Аналитический контроль в металлургическом производстве: Разд.: Электрохимические методы анализа: Лаб. практикум для студ. спец. 110100, 110400, 072000, 090300, 110200, 110800, 110500, 522000, 110600, 070800, 551600, 070900, 510400	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1997
Л1.7	Карпов Ю. А., Савостин А. П., Сальников В. Д., Карпов Ю. А.	Аналитический контроль в металлургическом производстве: Разд.: Новейшие методы аналитического контроля в металлургическом производстве: курс лекций для студ. спец. 09.03, 11.01, 11.02, 11.04, 11.06, 11.07, 11.10, 01.02	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1990

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Савостин А. П., Опасова Р. Г., Карпов Ю. А.	Аналитический контроль металлургического производства: Разд.: Физико-химические методы анализа: Ч.2: лаб. практикум для студ.	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1984

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Козель Л. З., Савостин А. П., Сальников В. Д., Лысякова В. И., Карпов Ю. А.	Аналитический контроль металлургического производства: Разд. Аналитический контроль важнейших видов металлургической продукции: Для студ. спец. 0204, 0401, 0402, 0404, 0405, 0406, 0407, 0414, 1708	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1987

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.2	Савостин А. П., Козель Л. З., Искандарян Р. Д., Карпов Ю. А.	Аналитический контроль в металлургическом производстве: Разд.: Химические методы количественного анализа: Лаб. практикум для студ. спец. 07.02, 09.03, 11.01, 11.02, 11.04, 11.05, 11.06, 11.07, 11.10	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1995

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	База содержит более 9500 полнотекстовых изданий: учебно-методические пособия издательства "Учѐба", книги издательства МИСиС, журналы "Чѐрная металлургия" и "Цветная металлургия", авторефераты, материалы конференций и лучшие дипломные работы	<a href="http://elibrary.misis.ru/">http://elibrary.misis.ru/</a>
----	--	---

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	ИВТАН ТЕРМО
П.2	Therm_DZ
П.3	LMS Canvas

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
А-516	Аудитория для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования:	комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, 3 из которых оборудованы персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, доска с маркерами. В аудитории в свободном доступе находятся учебники по специальности, учебно-методические материалы, разработанные на кафедре МЗМ, и профильные научные журналы
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

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

В качестве места прохождения научно-исследовательской практики следует выбирать научно-исследовательские институты, научно-исследовательские центры, предприятия черной металлургии, комбинаты/мини-заводы по производству стали и сплавов.

Учебно-методическое сопровождение практики может быть осуществлено через ЭОР "Canvas", в котором размещаются:

- индивидуальные задания,
- методические указания к проведению практики,
- справочные материалы и ссылки на электронные ресурсы,
- требования к отчету
- отчеты по практике
- и др.