

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 НИР

### Тип НИР

# Научно-исследовательская работа

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 НИР	Свой	
Способ проведения НИР		
Форма проведения НИР	дискретно	
Квалификация	<b>Магистр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>22 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	792	Формы контроля в семестрах: зачет с оценкой 1, 2, 3
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	792	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	18	18	18	18	18	18		
Неделя	18	18	18	18	18	18		
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	324	324	324	324	144	144	792	792
Итого	324	324	324	324	144	144	792	792

Программу составил(и):  
*дтн, профессор, Павлов А.В.*

Рабочая программа

**Научно-исследовательская работа**

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.rlx 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	Целями научно-исследовательской работы являются:
1.2	- развитие навыков научно-исследовательской деятельности: сбор, анализ материала и оценивание результатов исследований в области специальной металлургии и аддитивного производства;
1.3	- расширение профессиональных знаний, полученных в процессе обучения, формирование практических умений и навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы
1.4	- формирование практических умений и навыков написания научной статьи или доклада в соответствии с выбранной темой выпускной квалификационной работы.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б2.В
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	

**ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях**

**Знать:**

ОПК-5-31 методы поиска научно-технической информации,

**ПК-1: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике собственный исследований**

**Знать:**

ПК-1-31 об инновационных технологических процессах в области получения новых материалов,

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

**Знать:**

ПК-2-31 теоретические основы технологий получения и защиты металлов от воздействия агрессивных газовых и жидких сред

**ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями**

**Знать:**

ОПК-3-31 методы поиска научно-технической информации,

**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**

**Знать:**

ОПК-2-31 принципы составления научно-технической документации

**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 методы поиска научно-технической информации,

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

**Уметь:**

ПК-2-У1 разрабатывать новые материалы в области специальной металлургии и защиты металлических материалов от воздействия коррозионно-активной внешней среды

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

**Уметь:**

ПК-4-У1 разрабатывать новые материалы в области специальной металлургии и защиты металлических материалов от воздействия коррозионно-активной внешней среды
<b>ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-5-У1 осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации;
<b>ПК-1: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике собственный исследований</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 разрабатывать новые материалы в области специальной металлургии
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 методами разработки инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов
<b>ПК-2: Способен проводить материаловедческие исследования при разработке новых металлических и композиционных материалов системы "металл-покрытие"</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 навыками использования современных методов анализа и определения физических, химических и механических свойств перспективных материалов

#### 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. Литературный и патентный обзор</b>							
1.1	Обзор литературы и патентный поиск по теме КНИР /Ср/	1	324	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-3-31 ПК-4-У1 ОПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	Ведение журнала научно-исследовательской работы в письменном или электронном виде	КМ1	Р1
	<b>Раздел 2. Разработка методики экспериментов и их проведение</b>							
2.1	Описание экспериментального оборудования. Изучение методики работы на установке. Разработка методики экспериментов по теме КНИР. Проведение экспериментов. /Ср/	2	324	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-3-31 ПК-4-У1 ОПК-2-31	Л1.10 Л1.13Л2.2	Ведение журнала научно-исследовательской работы в письменном или электронном виде	КМ2	Р2
	<b>Раздел 3. Результаты экспериментов и их обсуждение</b>							

3.1	Анализ экспериментальных данных. Теоретические расчеты. Обсуждение результатов. /Ср/	3	144	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-3-31 ПК-4-У1 ОПК-2-31	Л1.4 Л1.8 Л1.9 Л1.11 Л1.12 Л1.14	Ведение журнала научно-исследовательской работы в письменном или электронном виде. Представление результатов, при необходимости и подготовка научной статьи	КМ3	Р3
-----	--	---	-----	---	--	--	-----	----

### 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 1	ОПК-5-31;ПК-1-31;ОПК-5-У1;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Защита отчета по НИР

#### 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 НИР 1	ОПК-5-31;ПК-1-31;ПК-1-У1;ОПК-5-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	1. Наличие отчета по выполненной работе 2. Правильное структурное оформление пояснительной записки согласно требованиям ГОСТ, которая должна включать: введение; критический обзор литературных источников; описание методики проведения экспериментов; результаты экспериментов и их обсуждение; выводы 3. Уровень самостоятельности при выполнении и обсуждении результатов НИР 4. Уровень теоретической подготовки 5. Научную новизну полученных данных 6. Подготовку тезисов докладов для участия в Днях науки студентов 7. Участие в подготовке научных статей по результатам НИР, участие в российских и зарубежных конференциях, в конкурсах и т.д.

#### 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)

Для сдачи НИР необходимо подготовить отчет о проделанной работе и оформить его согласно требованиям.

Отчет должен включать три-четыре раздела.

Для получения положительной оценки необходимо выполнить все запланированные работы, получить новые результаты, сравнить их с ранее полученными результатами по заданной теме.

От уровня самостоятельности и понимания зависит итоговая оценка; отлично - хорошо - удовл.

Дополнительно учитывается подготовка тезисов и участие в Днях науки студентов.

Поощряется участие в подготовке статей, патентов, учебных пособий, участие в российских и зарубежных конференциях, в конкурсах и т.д.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Чередниченко В. С., Юдин Б. И.	Вакуумные плазменные электропечи: монография	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011
Л1.2	Моссэ А. Л., Савчин В. В.	Плазменные технологии и устройства для переработки отходов: монография	Электронная библиотека	Минск: Беларуская навука, 2015
Л1.3	Мороз А. В., Вашури Н. С.	Основы лучевых и плазменных технологий: лабораторный практикум: практикум	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2017
Л1.4	Штремель М. А.	Инженер в лаборатории: Организация труда	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1983
Л1.5	Дембовский В.	Плазменная металлургия	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1981
Л1.6	Фарнасов Г. А., Фридман А. Г., Каринский В. Н.	Плазменная плавка	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1968
Л1.7	Клюев М. М.	Плазменно-дуговой переплав	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1980
Л1.8	Григорян В. А., Белянчиков Л. Н., Стомахин А. Я.	Теоретические основы электросталеплавильных процессов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1987
Л1.9	Григорян В. А., Стомахин А. Я., Уточкин Ю. И., др.	Физико-химические расчеты электросталеплавильных процессов. Сб. задач с решениями: учебное пособие для студ. вузов спец. - Металлургия	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2007
Л1.10	Егоров А. В.	Электрометаллургия стали и специальной электрометаллургия. Электроплавильные печи черной металлургии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2007
Л1.11	Стомахин А. Я., Белянчиков Л. Н., Егоров А. В., др., Григорян В. А.	Электрометаллургия стали и ферросплавов: Учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1994
Л1.12	Григорян В. А., Пономаренко А. Г., Стомахин А. Я., др., Григорян В. А.	Электрометаллургия стали и ферросплавов: Разд.: Теоретические основы электроплавки: Учеб. пособие для практ. занятий для студ. спец. 1101	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1988
Л1.13	Стомахин А. Я., Белянчиков Л. Н., Симонов В. И., др., Григорян В. А.	Электрометаллургия стали, технологические расчеты с применением ЭВМ: Учеб. пособие для курсового и дипломного проектирования студ. спец. 0401	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1986

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.14	Лизунов В. И., Волков В. А., Канев В. П., др. М. А., Штремель	Специальные стали и сплавы: лаб. практикум для студ. спец. 0404 - 0407	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1987

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Симонян Л. М., Семин А. Е., Кочетов А. И.	Металлургия спецсталей. Теория и технология специальной металлургии: курс лекций: учеб. пособие для студ. вузов напр. Металлургия	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2007
Л2.2	Егоров А. В., Белянчиков Л. Н., Мокров И. А., др., Григорян В. А.	Электрометаллургия стали и ферросплавов: Разд.: Расчеты по оборудованию и технологии с применением ЭВМ: Учеб. пособие для курсового и дипломного проектирования для студ. спец. 1101(0401)	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1988
Л2.3	Симонян Л. М., Семин А. Е., Кочетов А. И.	Современные методы и технологии специальной электрометаллургии и аддитивного производства. Теория и технология специальной металлургии (N 3095): курс лекций	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017

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

Э1		<a href="https://new.fips.ru/">https://new.fips.ru/</a>
Э2		<a href="http://lib.misis.ru/elcat.html">http://lib.misis.ru/elcat.html</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	ИВТАН ТЕРМО
П.2	Физическая химия
П.3	LMS Canvas
П.4	Консультант Плюс

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

И.1	Терра - программный комплекс для термодинамического моделирования многокомпонентных систем.
-----	---

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
А-301	Лаборатория плазменной плавки и спектральных исследований:	устройство ЛПДУ, лазерная установка ЛМА-10, 3 стола , 2 компьютера с пакетом лицензионных программ MS Office , места за установками. Комплект учебной мебели на 10 человек
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

119	Учебно-научная лаборатория перспективных магнитотвердых материалов:	технологическое оборудование: вакуумная индукционная плавильная печь АСЕС; лабораторная установка для получения быстрозакаленных сплавов; планетарная шаровая (САНД) и шаровая вибромельницы; гидравлический пресс (100 кН); вакуумные печи типа СНВ, СШВЛ; лабораторная установка для проведения термомагнитной обработки магнитов. Измерительное оборудование: вибромагнетометр «Меридиан-2»; гистерезисграф «УИФИ-400»; импульсная намагничивающая установка «Мишень» (максимальное амплитуда поля – 100 кЭ); рентгеновский дифрактометр ДРОН-3М; оптические микроскопы ММР-2 и «Neophot-21»
-----	---	---

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

Для допуска к экспериментальной работе на лабораторном оборудовании проводится инструктаж. Студент расписывается в специальном журнале об ознакомлении с техникой безопасности при работе в лаборатории.

Основные требования: при проведении экспериментов необходимо участие не менее 2-х человек; необходимо использовать средства индивидуальной защиты; допуск к работе на оборудовании получают студенты, прошедшие инструктаж и продемонстрировавшие умение работать на установке; все этапы экспериментов фиксируются в специальном лабораторном журнале.

Результаты экспериментов обрабатываются согласно требованиям.