



Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Котельников Г.И.*

Рабочая программа

**Научно-исследовательская работа**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ (приказ Минобрнауки России от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ, 27.04.04-МУТС-22-1.plx Цифровизация и автоматизация технологических процессов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ, Цифровизация и автоматизация технологических процессов, 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	

**ПК-1: Способность моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием инновационных средств автоматизированного проектирования**

**Знать:**

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

**ПК-3: Способность ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, умение готовить технические задания**

**Знать:**

ПК-3-31 методы предпроектного обследования организаций

**ОПК-5: Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии**

**Знать:**

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

**ПК-3: Способность ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, умение готовить технические задания**

**Уметь:**

ПК-3-У1 выявлять объекты проектирования и их структуры

**ОПК-5: Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии**

**Уметь:**

ОПК-5-У1 осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации;

**ПК-1: Способность моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием инновационных средств автоматизированного проектирования**

**Уметь:**

ПК-1-У1 разрабатывать новые материалы в области специальной металлургии

**ПК-3: Способность ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, умение готовить технические задания**

**Владеть:**

ПК-3-В1 навыками написания технического задания ИС

**ПК-1: Способность моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием инновационных средств автоматизированного проектирования**

**Владеть:**

ПК-1-В1 методами разработки инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии 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	216	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	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	216	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	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	216	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	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		

#### 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-В1;ПК-1-У1;ПК-3-31;ПК-3-В1;ПК-3-У1	Защита отчета по НИР

<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Отчет по НИР 1	ОПК-5-31;ПК-1-31;ПК-1-В1;ОПК-5-У1;ПК-1-У1;ПК-3-31;ПК-3-В1;ПК-3-У1	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.
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>			
Экзамен не предусмотрен			
<b>5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)</b>			
<p>Для сдачи НИР необходимо подготовить отчет о проделанной работе и оформить его согласно требованиям. Отчет должен включать три-четыре раздела.</p> <p>Для получения положительной оценки необходимо выполнить все запланированные работы, получить новые результаты, сравнить их с ранее полученными результатами по заданной теме.</p> <p>От уровня самостоятельности и понимания зависит итоговая оценка; отлично - хорошо - удовл.</p> <p>Дополнительно учитывается подготовка тезисов и участие в Днях науки студентов.</p> <p>Поощряется участие в подготовке статей, патентов, учебных пособий, участие в российских и зарубежных конференциях, в конкурсах и т.д.</p>			

## 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.: Металлургия, 1983
Л1.5	Дембовский В.	Плазменная металлургия	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1981
Л1.6	Фарнасов Г. А., Фридман А. Г., Каринский В. Н.	Плазменная плавка	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1968
Л1.7	Клюев М. М.	Плазменно-дуговой переплав	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1980

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.8	Григорян В. А., Белянчиков Л. Н., Стомахин А. Я.	Теоретические основы электросталеплавильных процессов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 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
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 электрометаллургии: 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 электрометаллургии (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>
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>	
П.1	ИВТАН ТЕРМО
П.2	Физическая химия
П.3	LMS Canvas
П.4	Консультант Плюс
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	
И.1	Терра - программный комплекс для термодинамического моделирования многокомпонентных систем.

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>		
Ауд.	Назначение	Оснащение
A-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
A-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.