



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР**

***УЧЕБНАЯ - НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА***

Направление подготовки (специальность)  
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы  
Литейное производство

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	1
Семестр	1, 2

Магнитогорск  
2019 год

Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

19.02.2020 г. протокол № 8

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2020 г. Протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов


Программа составлена:

доцент кафедры ЛПиМ, канд. техн. наук

 Потопов М.Г.

Рецензент:

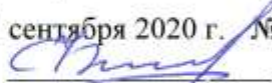
зав. кафедрой ПЭиБЖД, канд. техн. наук

 Перятинский А.Ю.

### Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от 01 сентября 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

## 1 Цели практики/НИР

Целями учебной-научно-исследовательской работы (практики) магистра являются: подготовка к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью образовательной программы магистратуры и видами профессиональной деятельности - научно-исследовательской.

## 2 Задачи практики/НИР

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

- проводить поиск, анализ, синтез и представление информации по материалам и процессам;
- проводить научные исследования и испытания, обрабатывать, анализировать и представлять их результаты;
- разрабатывать модели и методики исследования процессов и материалов;
- выполнять литературный и патентный поиск, составлять научно-технические отчеты, публикации;
- координировать работы и сопровождать внедрения научных разработок в производство;
- осуществлять маркетинг наукоемких технологий.

## 3 Место практики/НИР в структуре образовательной программы

Для прохождения практики/НИР необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Информационные технологии в металлургии ПК-1, ПК-3, Методология научных исследований ПК-1 1, Основы научной коммуникации УК-4, УК-5

Знания (умения, владения), полученные в процессе прохождения практики/НИР будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

- Информационные технологии в металлургии
- Методология научных исследований
- Основы научной коммуникации
- Организация и математическое планирование эксперимента
- Современный инжиниринг металлургического производства
- Новые процессы и сплавы в литейном производстве
- Патентоспособность и показатели технического уровня разработок
- Экспериментальные научно-технические исследования

## 4 Место проведения практики/НИР

Научно-технический центр ФГБОУ ВО "МГТУ им. Г.И. Носова", лаборатории каф. ЛП и М, ЦЗЛ ПАО "ММК", цеховые лаборатории ПАО "ММК", ООО "МРК"

Способ проведения практики/НИР: стационарная

Практика/НИР осуществляется непрерывно

## 5 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики/НИР и планируемые результаты обучения

В результате прохождения практики/НИР обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
ПК-1.1	Решает профессиональные задачи по разработке планов и методических программ проведения исследований и разработок

ПК-1.2	Осуществляет сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок
ПК-1.3	Оценивает результаты теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
ПК-2 Способен разработать технические задания по внедрению новой техники, сплавов и технологий литейного производства	
ПК-2.1	Осуществлять внедрение новой техники, сплавов и технологий литейного производства

## 6. Структура и содержание практики/НИР

Общая трудоемкость практики/НИР составляет 9 зачетных единиц 324 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 6,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 317,8 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 324 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Семестр	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Код компетенции
1.	Ведение.	1	Ознакомление с тематикой исследовательских работ кафедры литейного производства и материаловедения	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1
2.	Выбор темы УНИР	1	Выбор и обоснование темы исследования и оценка ее актуальности.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1
3.	План УНИР	1	Планирование учебной научно-исследовательской работы (УНИР): сбор и обработка информации по теме УНИР проведение анализа собранной информации.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1
4.	Методика исследования	1	Выбор метода исследования (теоретического, экспериментального лабораторного или производственного)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1
5.	Индивидуальный план	1	Составление индивидуального плана работы магистра.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1
6.	Патентно-библиографический поиск	1	Библиографическое и патентное исследование по выбранной теме и постановка задачи	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1
7.	План исследования	1	Разработка плана исследования	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1
8.	Проведение УНИР	2	Проведение научно-исследовательской работы	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1
9.	Корректировка результатов УНИР	2	Корректировка (если нужно) плана проведения УНИР	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1
10.	Подготовка отчета	2	Составление отчета по результатам УНИР.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1
11.	Оформление УНИР	2	Написание статьи, доклада, оформление заявки на изобретение, полезную модель или рационализаторское предложение.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1
11.	Подготовка к публичной защите	2	Публичная защита выполненной работы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике/НИР**

Представлены в приложении 1.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики/НИР**

### **а) Основная литература:**

1. Кукушкина, В. В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров) : учебное пособие / В. В. Кукушкина. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 264 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-004167-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1157859> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Статистические методы управления качеством литейной продукции : учебник / Т.Р. Гильманшина (отв. ред.), А.А. Ковалева, В.Н. Баранов [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 240 с. - ISBN 978-5-7638-3818-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032194> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Морозова, И. Г. Организация, выполнение и оформление отчета о научно-исследовательской работе магистрантов : учебное пособие / И. Г. Морозова, М. Г. Наумова, Н. А. Чиченев. — Москва : МИСИС, 2015. — 34 с. — ISBN 978-5-87623-879-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116863> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-5697-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145848> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. – М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. – 272 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=390595> . - Заглавие с экрана. – ISBN 978-5-91134-340-8. (дата обращения: 01.09.2020).

### **в) Методические указания:**

1. Чмыхалова, С.В. Учебная научно-исследовательская работа: методические рекомендации / С.В. Чмыхалова. — Москва : МИСИС, 2015. — 25 с. — ISBN 978-5-87623-916-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116447> (дата обращения: 01.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

#### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный консорциум» (НП НЭИКОН)	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>



## **9 Материально-техническое обеспечение практики/НИР**

Материально техническое обеспечение лаборатории ФГБОУ ВО "МГТУ им. Г.И. Носова" позволяет в полном объеме реализовать цели и задачи учебной научно-исследовательской работы и сформировать соответствующие компетенции.

### **Лаборатория пробоподготовки НТЦ ФГБОУ ВО "МГТУ им. Г.И. Носова" (ул. Ленинградская, 79)**

1. Линия пробоподготовки фирмы Buehler (включающая абразивный отрезной станок DELTA ABRA SIMET, автоматический запрессовочный станок Simplimet 1000, шлифовально-полировальную машину RHOENIX 4000, линейный прецизионный отрезной станок IZOMET 4000);

2. Микротвердомер Buehler Micromet с механизированным столиком

3. Универсальный твердомер (для измерения твердости по Бринелю, Роквеллу и Виккерсу) M4C075G3 Emco Test

4. Универсальные гидравлические разрывные машины для испытаний на сжатие-растяжение

5. Копер маятниковый МК 300

6. Установки для испытаний на изнашивание.

7. Инвертированный металлургический микроскопы Meiji Techno IM 7200

8. Компьютерные системы анализа изображений Thixomet Pro

9. Стереомикроскоп Meiji Techno RZ-B

10. Сканирующий электронный микроскоп JEOL JSM-6490LV с приставками:

11. INCA Energy – для микрорентгеноспектрального анализа,

INCA Crystal 400 – для анализа картин дифракции обратно рассеянных электронов

12. Исследовательский комплекс Gleeble 3500 для моделирования процессов плавления, термической и химико-термической обработки, нагрева, холодной и горячей пластической деформации, пластической деформации, сварки.

13. Рентгеновский дифрактометр

14. Рентгенофлюоресцентный спектрометр

15. Дифференциально-сканирующий калориметр

Лаборатория пробоподготовки (ауд. 207)

1. Оборудование для приготовления шлифов:

2. Отрезные, шлифовальные и полировальные круги.

3. Оборудование для травления шлифов.

### **Лаборатория механических испытаний (ауд. 212 пр-т Ленина 38)**

1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.

2. Мерительный инструмент.

3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.

4. Микротвердомер.

5. Установки для испытаний на кручение, выдавливание, перегиб

### **Лаборатория термической обработки (ауд. 205 пр-т Ленина 38)**

1. Печи термические

2. Установка плазменной закалки

3. Приборы для измерения твердости по методу Роквелла

### **Лаборатория металлографии (ауд. 203, 209, 211 пр-т Ленина 38)**

1. Металлографические микроскопы Неофот, METAM 32M

2. Инвертированный металлургический микроскоп Meiji Techno IM 7200

3. Компьютерные системы анализа изображений SIAMS-600 и Thixomet Pro

4. Микроскопы МИМ-7

### **Литейная лаборатория (пр-т Ленина 38)**

1. Плавильные и термические печи

2. Оборудование для приготовления формовочных смесей

Материально техническое обеспечение ПАО «ММК» ООО «МРК» и ОАО «ММК-МЕТИЗ» позволяет в полном объеме реализовать цели и задачи учебной научно-исследовательской работы и сформировать соответствующие компетенции.

Аудитории для самостоятельной работы (компьютерные классы; читальные залы библиотеки) оснащены персональными компьютерами с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета».

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета и специализированной мебелью

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по учебной - научно-исследовательской работе имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.

Обязательной формой отчетности обучающегося по учебной научно-исследовательской работе является письменный отчет. Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при выполнении учебной научно-исследовательской работе.

По итогам промежуточной аттестации выставляются оценки (зачет с оценкой) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### 7.1 Примерный перечень тем (направлений) научно-исследовательской работы магистров

1. Разработка и синтез новых литейных сплавов для отливок различного назначения;
2. Извлечение меди из медьсодержащих материалов;
3. Литье в замороженные формы;
4. Литье по выплавляемым моделям;
5. Использование 3D-технологии в литейном производстве;
6. Влияние импульсных электромагнитных полей на структуру и свойства металла;
7. Влияние МГД-воздействия на структуру и свойства металлов.

### 7.2 Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения)

*Критерии оценки зачёта с оценкой* (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся представляет отчет, в котором в полном объеме раскрыто содержание задания; текст излагается последовательно и логично с применением актуальных нормативных документов; в отчете дана всесторонняя оценка практического материала; используется творческий подход к решению проблемы; сформулированы экономически обоснованные выводы и предложения. Отчет соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.

На защите обучающийся демонстрирует системность и глубину знаний, полученных при прохождении практики; стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы; дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя; способен обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое мнение, привести иллюстрирующие примеры.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыто достаточно полно, материал излагается с применением актуальных нормативных документов, основные положения хорошо проанализированы, имеются выводы и экономически обоснованные предложения. Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.

На защите обучающийся демонстрирует достаточную полноту знаний в объеме программы практики, при наличии лишь несущественных неточностей в изложении содержания основных и дополнительных ответов; владеет необходимой для ответа терминологией; недостаточно полно раскрывает сущность вопроса; отсутствуют иллюстрирующие примеры, обобщающее мнение студента недостаточно четко выражено.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы правильные, но предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета.

На защите обучающийся демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам программы практики; использует специальную терминологию, но допускает ошибки в определении основных понятий, которые затрудняется исправить самостоятельно; демонстрирует способность самостоятельно, но не глубоко, анализировать материал, раскрывает сущность решаемой проблемы только при наводящих вопросах преподавателя; отсутствуют иллюстрирующие примеры, отсутствуют выводы.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы и предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета. Отчет с замечаниями преподавателя возвращается обучающемуся на доработку, и условно допускается до публичной защиты.

На защите обучающийся демонстрирует фрагментарные знания в рамках программы практики; не владеет минимально необходимой терминологией; допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся представляет отчет, в котором очень слабо рассмотрены практические вопросы задания, применяются старые нормативные документы и отчетность. Отчет выполнен с нарушениями основных требований к оформлению. Отчет с замечаниями преподавателя возвращается обучающемуся на доработку, и не допускается до публичной защиты.