



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ЦОиЗО
А.В. Ярославцев

05.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ - ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки (специальность)
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Цифровые двойники в обработке материалов

Уровень высшего образования - магистратура

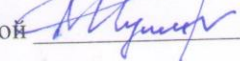
Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Центр открытого и заочного обучения
Кафедра	Цифровые двойники в обработке материалов
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2026 год

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


Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Цифровые двойники в обработке материалов
19.01.2026 протокол №1

Зав. кафедрой  М.И. Румянцев

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ЦОиЗО
05.02.2026 г. Протокол № 1

Председатель  А.В. Ярославцев

Программа составлена:
ассистент кафедры ЦДвОМ,  Я.М. Захарова

Рецензент:
доцент кафедры ПиК, канд. юрид. наук  Н.А. Рубанова

Лист актуализации программы

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Цифровые двойники в обработке материалов

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.И. Румянцев

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Цифровые двойники в обработке материалов

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.И. Румянцев

1 Цели практики/НИР

Целями производственной–преддипломной практики по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций. Производственная-преддипломная практика, согласно ФГОС ВО проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

2 Задачи практики/НИР

Задачами производственной–преддипломной практики являются изучение в условиях реального производства следующих вопросов:

- проведение научных исследований и испытаний, обработка, анализ и представление их результатов;
- разработка моделей и методик исследования процессов и материалов;
- выполнение литературного и патентного поиска, составление научно-технических отчетов, публикаций, защита объектов интеллектуальной собственности;
- координация работ и сопровождение внедрения научных разработок в производство;
- 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:

- Интернет вещей в металлургии
- Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика
- Прослеживаемость и моделирование материальных потоков в металлургическом производстве
- Современный инжиниринг технологий металлургического производства
- Цифровизация металлургического производства
- Базы данных
- Инновационное предпринимательство
- Иностранный язык в профессиональной деятельности
- Информационные технологии в обработке материалов
- Контроль и системы управления технологическими процессами
- Металловедение и технология термической обработки проката и металлоизделий
- Программирование при создании цифровых двойников
- Теория и технология производства проката и металлоизделий
- Теория и технология производства чугуна и стали
- Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
- Численные методы
- Методология и методы научного исследования
- Механическое оборудование для производства и обработки материалов
- Основы научной коммуникации
- Цифровые двойники

4 Место проведения практики/НИР

Производственная–преддипломная практика проводится в сторонних организациях ил и на кафедрах и в лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Студент проходит практику на следующих предприятиях: ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат», ОАО «Магнитогорский метизно-калибровочный завод» ММК-МЕТИЗ» и другие акционерные общества, научно-исследовательские организации и частные предприятия, имеющие в своем штате специалистов данного профиля и заключившие соответствующие договора с ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова».

Способ проведения практики/НИР: нет

Практика/НИР осуществляется дискретно

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
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии

УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках
ПК-1 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску горячекатаного проката и инжиниринга технологических процессов	
ПК-1.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства горячекатаного проката и возможность его модернизации
ПК-1.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства горячекатаного проката; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных
ПК-1.3	Осуществляет контроль качества горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции
ПК-2 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску холоднокатаного листа и инжиниринга технологических процессов	
ПК-2.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства холоднокатаного листа и возможность его модернизации
ПК-2.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства холоднокатаного листа; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных показателей
ПК-2.3	Осуществляет контроль качества холоднокатаного листа на стадиях технологического процесса и готовой продукции
ПК-3 Способен определять организационные и технические меры по выпуску метизной продукции производственными подразделениями	
ПК-3.1	Контролирует текущие отклонения от заданных параметров и показателей процессов производства метизной продукции и графика выпуска готовой продукции
ПК-3.2	Анализирует изменения показателей технологических процессов производства метизной продукции
ПК-3.3	Принимает решения о регламентируемых корректировках технологических процессов производства метизной продукции
ПК-3.4	Ведет на бумажных и (или) электронных носителях учетную и технологическую документацию цеха по производству метизной продукции
ПК-4 Способен определять организационные меры для выплавки стали в конвертере	
ПК-4.1	Оценивает ход и результаты производства стали в кислородном конвертере
ПК-4.2	Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процесса выплавки стали в конвертере с обоснованием принятых технических и технологических мер

ПК-4.3	Контролирует технологический процесс выплавки стали в конвертере, ведение учетной документации, процесс ухода и профилактического осмотра оборудования конвертеров
ПК-5 Способен определять организационные и технические меры по внепечной обработке стали в ковше	
ПК-5.1	Анализирует ход и результаты обработки стали в смену, проводит техническую диагностику оборудования для внепечной обработки металла
ПК-5.2	Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процессов внепечной обработки стали в ковше с обоснованием принятых технических и технологических мер
ПК-5.3	Контролирует технологические процессы внепечной обработки металла, состояние технологического оборудования.
ПК-6 Способен определять организационные и технические меры для непрерывной разливки стали	
ПК-6.1	Оценивает параметры процесса разливки и состояние технологического оборудования
ПК-6.2	Решает задачи, связанные с получением и передачей информации о состоянии оборудования, его неисправностях и мерах по их устранению, с согласованием и синхронизацией графиков поставки металла, эксплуатации оборудования в соответствии с сортаментом стали, смены задания, принимает решения по корректировке процесса разливки
ПК-6.3	Контролирует состояние основного и резервного оборудования для разливки стали и его готовность для проведения адьюстажных работ
ПК-7 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по внепечной обработке стали	
ПК-7.1	Решает производственные вопросы, связанные с ведением технологического процесса, разработкой и обоснованием принятых технических и технологических мер по устранению нарушений правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования.
ПК-7.2	Оценивает текущую производственную ситуацию, параметры и показатели технологических процессов внепечной обработки стали, проводит техническую диагностику оборудования для внепечной обработки
ПК-7.3	Контролирует технологические процессы внепечной обработки стали
ПК-8 Способен координировать работу производственных подразделений по выпуску горячекатаного проката	
ПК-8.1	Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства горячекатаного проката
ПК-8.2	Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов зачистки поверхностных дефектов заготовки, нагрева и горячей прокатки
ПК-8.3	Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству горячекатаного проката

ПК-9 Способен координировать работу производственных подразделений по выпуску холоднокатаного листа	
ПК-9.1	Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства холоднокатаного листа
ПК-9.2	Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов термической обработки, травления, холодной прокатки и резки листового проката
ПК-9.3	Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству холоднокатаного листа
ПК-10 Способен оценивать и координировать работы технологических подразделений по внедрению инновационных процессов производства метизной продукции	
ПК-10.1	Контролирует соблюдение работниками подразделений метизного производства производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов производства метизной продукции
ПК-10.2	Контролирует соблюдение заданных технологических параметров в подразделениях метизного производства
ПК-10.3	Контролирует ведение и хранение технической документации и электронной базы данных работниками подразделений цеха по производству метизной продукции
ПК-11 Способен координировать работу производственных подразделений для выполнения заданий по выпуску стали в электросталеплавильном цехе	
ПК-11.1	Организует работу электросталеплавильного цеха в соответствии с производственными заданиями, а также работу смежных подразделений по соблюдению графиков производства и поставки в цех шихтовых и дополнительных материалов, энергоносителей требуемого качества и количества
ПК-11.2	Осуществляет контроль соблюдения производственно-технических и технологических инструкций по выплавке и разливке стали в электросталеплавильном цехе, контроль соблюдения установленного регламента технического обслуживания и проведения планово-предупредительных ремонтов оборудования электросталеплавильного цеха
ПК-12 Способен обобщать результаты испытаний эксплуатационных свойств, а также тонких исследований структуры и химического состава изделий после технологических процессов термической обработки, интегрированных в комплексные системы и производственные линии	
ПК-12.1	Применяет пакеты прикладных программ статистического анализа для обобщения результатов испытания термического оборудования, интегрированного в комплексные системы и производственные линии
ПК-12.2	Анализирует результаты термической обработки
ПК-12.3	Уточняет параметры процессов термической обработки, интегрированных в комплексные системы и производственные линии, согласовывать и вносить изменения и дополнения в технологическую документацию
ПК-13 Способен формировать программы и планы исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию технологии доменного производства	

ПК-13.1	Разрабатывает документацию по выполнению исследовательских и проектно-конструкторских работ в доменном производстве, определяет состав и направление опытно-промышленных испытаний, согласует процедуру публикации результатов работ в научно-технических изданиях
ПК-13.2	Анализирует информацию по новой технике и технологии доменного производства для оценки перспективности и экономической эффективности предлагаемых технических решений
ПК-13.3	Формулирует корректирующие, предупреждающие действия по результатам мониторинга системы менеджмента качества и регламентирует процедуру контроля их выполнения
ПК-14 Способен формировать программы и планы исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию технологии доменного производства	
ПК-14.1	Разрабатывает документацию по выполнению исследовательских и проектно-конструкторских работ в доменном производстве, определяет состав и направление опытно-промышленных испытаний, согласует процедуру публикации результатов работ в научно-технических изданиях
ПК-14.2	Анализирует информацию по новой технике и технологии доменного производства для оценки перспективности и экономической эффективности предлагаемых технических решений
ПК-14.3	Формулирует корректирующие, предупреждающие действия по результатам мониторинга системы менеджмента качества и регламентирует процедуру контроля их выполнения
ПК-15 Способен выполнять диагностирование технологических комплексов литейного производства	
ПК-15.1	Применяет табличные процессоры и пакеты прикладных программ статистического анализа для статистического анализа данных о неисправностях и сбоях в работе литейных комплексов и результатов диагностики литейных комплексов
ПК-15.2	Выявляет, анализирует и определяет причины возникновения дефектов отливок и литейных форм, стержней, получаемых на литейных комплексах
ПК-15.3	Систематизирует, статистически обрабатывает и анализирует данные по результатам диагностики литейных машин и узлов
ПК-15.4	Вносит изменения и оформляет документацию

6. Структура и содержание практики/НИР

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

– контактная работа – 3,7 акад. часов:

– самостоятельная работа – 320,3 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.	Организация практики	4	Оформление на практику в отделе технического обучения предприятия. Получение пропуска на предприятие. Изучение правил техники безопасности. Прослушивание вводного инструктажа по охране труда и изучение спецкурса в рамках образовательной программы.	
2.	Производственный	4	Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте. Выполнение индивидуальных заданий по практике. Посещение лекций и экскурсий для практикантов. Сбор материала. Наблюдение.	
3.	Обработка и анализ полученной информации	4	Обработка и систематизация фактического литературного материала.	
4.	Подготовка отчета по практике	4	Составление, написание и оформление отчета по практике	
5.	Заключительный	4	Оформление документов, связанных с окончанием практики в отделе технического обучения предприятия. Сдача отчета по практике.	

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. Рудской, А. И. Теория и технология прокатного производства / А. И. Рудской, В. А. Лунев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 528 с. — ISBN 978-5-507-45527-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271316> (дата обращения: 22.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Седых, Л. В. Прогрессивное технологическое оборудование : учебное пособие / Л. В. Седых. — Москва : МИСИС, 2017. — 95 с. — ISBN 978-5-906953-37-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108067> (дата обращения: 22.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Богатырева, Е. В. Инженерные расчеты в металлургии : учебное пособие / Е. В. Богатырева. — Москва : МИСИС, 2015. — 203 с. — ISBN 978-5-87623-867-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116602> (дата обращения: 22.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Серов, Г. В. Процессы получения и обработки материалов: теория и расчеты металлургических процессов и систем : учебное пособие / Г. В. Серов. — Москва : МИСИС, 2017. — 118 с. — ISBN 978-5-906847-76-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105289> (дата обращения: 22.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Герасимова, А. А. Математические методы в инжиниринге металлургического оборудования и технологий : учебное пособие / А. А. Герасимова. — Москва : МИСИС, 2017. — 82 с. — ISBN 978-5-906846-89-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108082> (дата обращения: 22.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

Методические указания по прохождению практики представлены в приложении 1.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	https://host.megaprolib.net/M
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers
Федеральное государственное бюджетное	URL: http://www1.fips.ru/

Национальная информационно-аналитическая	URL:
Электронная база периодических изданий ООО	https://eivis.ru/

9 Материально-техническое обеспечение практики/НИР

Материально техническое обеспечение ПАО «ММК» и ОАО «ММК-МЕТИЗ» позволяет в полном объеме реализовать цели и задачи производственной-технологической (проектно-технологической) практики 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.