



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

09.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР**

***ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ - ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ  
(ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА***

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль/специализация) программы  
Управление металлургическими предприятиями и технологическими процессами

Уровень высшего образования - бакалавриат

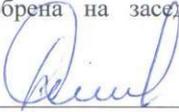
Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материаловобработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск  
2023 год

Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и химических технологий  
08.02.2023 протокол №5

Зав. кафедрой  А.С. Харченко

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИММиМ  
09.02.2023 г. Протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Программа составлена:  
ассистент кафедры МиХТ,

 В.И. Сысоев

Рецензент:  
зав. кафедрой ЛПиМ, канд. техн. наук  Н.А.  
Феоктистов

## Лист актуализации программы

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Metallургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Metallургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Metallургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Metallургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

## **1 Цели практики/ИР**

Целями производственной - технологической (проектно-технологической) практики по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy являются: закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков для совершенствования навыков научно-исследовательской деятельности, а также опыта по получению первичных профессиональных умений и навыков.

## **2 Задачи практик и/ИИР**

Задачами производственной - технологической (проектно-технологической) практики являются:

- систематизация, обобщение, расширение и закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- углубление практического опыта самостоятельной работы с различными источниками информации;
- анализ полученных результатов применительно к технологии действующих производств;
- развитие навыков проведения научного исследования;
- сбор материала для выпускной квалификационной работы.

## **3 Место практики/ИИР в структуре образовательной программы**

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

Основы металлургического производства

Планирование эксперимента

Введение в направление

Информатика и информационные технологии

Анализ числовой информации

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - преддипломная практика

## **4 Место проведения практики/ИИР**

Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика проводится в сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Обучающийся проходит практику на следующих предприятиях: ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» 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/ИИР: выездная  
стационарная

Практика/ИИР осуществляется дискретно

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен выполнять технологические операции по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке

ПК-1.1	Осуществляет технологические операции по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке
ПК-2	Способен выполнять задачи по проектированию основного и вспомогательного оборудования
ПК-2.1	Решает задачи по проектированию основного и вспомогательного оборудования
ПК-3	Способен выполнять научно-исследовательские задачи в области профессиональной деятельности
ПК-3.1	Решает научно-исследовательские задачи в области металлургии черных металлов
ПК-4	Способен выполнять задачи по оценке сырья и металлургической продукции, корректировать и контролировать производственный процесс
ПК-4.1	Оценивает сырье и металлургическую продукцию, корректирует и контролирует производственный процесс с обоснованием принятых технологических и технических мер
ПК-5	Способен проводить анализ технологий в металлургическом производстве с обоснованием эффективности принятых мер по управлению технологическими параметрами
ПК-5.1	Проводит цифровой анализ технологий в металлургическом производстве, используя прикладные программы
ПК-6	Способен осуществлять управление технологическим процессом по получению металлургической продукции
ПК-6.1	Осуществляет управление технологическим процессом по получению металлургической продукции

## 6. Структура и содержание практики/НИР

Общая трудоемкость практики/НИР составляет 6 зачетных единиц 216 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 2,5 акад. часов;
- самостоятельная работа – 213,5 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 216 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Семестр	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Код компетенции
1.	Постановка целей и задач производственной практики	6	Ознакомление с инструкциями по ТБ, противопожарной технике и электробезопасности. Оформление документов; - выдача индивидуальных заданий по практике. Ознакомление с формой отчетности; - проведение инструктажа по ТБ на рабочем месте.	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-3.1, ПК-4.1
2.	Технологический этап (сбор, наблюдения, измерения и другие, выполняемые обучающимися самостоятельно виды работ).	6	Анализ результатов производственной деятельности. Ознакомление с научно-технической и патентной литературой по теме индивидуального задания на практику; подготовка к написанию аналитического обзора; - Систематизация научно-технической информации по теме работы и составление обзора литературы.	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-3.1, ПК-4.1
3.	Экспериментальный этап	6	Обработка и анализ полученной информации	ПК-2.1, ПК-3.1, ПК-4.1
4.	Подготовка отчета по практике	6	Составление, написание и оформление отчета по практике	ПК-2.1, ПК-3.1, ПК-4.1
5.	Заключительный	6	Оформление документов, связанных с окончанием практики в отделе технического обучения предприятия. Сдача зачета по практике	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-3.1, ПК-4.1

## **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. Основы металлургического производства : учебник для вузов / В. А. Бигеев, В. М. Колокольцев, В. М. Салганик [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-8178-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173100> (дата обращения: 09.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы / Бушенева Ю.И. - Москва: Дашков и К, 2016. - 140 с.: ISBN 978-5-394-02185-5 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/document?id=108069>

2. Шульц, Л.А. Энерго-экологический анализ эффективности металлургических процессов: учебное пособие / Л.А. Шульц. — Москва : МИСИС, 2014. — 267 с. — ISBN 978-5-87623-765-1. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117063>

3. Симонян, Л.М. Оценка и пути достижения экологически чистого металлургического производства: учебное пособие / Л.М. Симонян, К.Л. Косырев, А.И. Кочетов. — Москва : МИСИС, 2011. — 92 с. — ISBN 978-5-87623-408-7. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117048>

4. Проектирование оборудования цехов агломерационного и доменного производства: учебное пособие / М.В. Андросенко, О.А. Филатова, В.И. Кадошников, Е.В. Куликова; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2568.pdf&show=dcatalogues/1/1130370/2568.pdf&view=true>

5. Бигеев, В.А. Металлургические технологии в высокопроизводительном электросталеплавильном цехе: учебное пособие / В.А. Бигеев, А.М. Столяров, А.Х. Валихметов; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2662.pdf&show=dcatalogues/1/1131>

### **в) Методические указания:**

1. Программа прохождения практик: Методические указания для студентов. – Магнитогорск: МГТУ, 2003. Корчунов А.Г., Шубин И.Г.

### **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
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

## Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	<a href="https://magtu.informsystema.r">https://magtu.informsystema.r</a>
Международная база полнотекстовых журналов	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение практики/НИР

Материально техническое обеспечение ПАО «ММК» 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.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по производственной - технологической (проектно-технологической) практике

Промежуточная аттестация по практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.

По итогам прохождения производственной практики обучающийся подготавливает и представляет на кафедру отчет по производственной практике;

В отчете должно содержаться:

1. Титульный лист установленного образца с подписью руководителя от кафедры.
2. Задание на практику, выданное руководителем практикой от кафедры
3. Содержание – отражает перечень тем и вопросов, содержащихся в отчете.
4. Введение – определяет цели, задачи и направления темы.
5. Основная часть (обзор публикаций).
6. Заключение – содержит основные выводы и результаты, итоги проделанной работы.
7. Список использованных источников.

Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.

Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.

Изучение производства, предмета исследований и обобщения материалов на примере металлургического или метизного предприятия во время практики рекомендуется проводить по следующей схеме

### Общие вопросы

Назначение цеха. План цеха. Производственная структура цеха: основные и вспомогательные отделения, участки, режимы работы отделений и участков. Характеристика выпускаемой продукции. Основные потребители продукции. Схемы технологического процесса. Схема расположения основного и вспомогательного оборудования, участков и отделений. Основные технологические потоки. Схема газовых, паро-воздушных, водных и электрических коммуникаций цеха. Отопление, вентиляция и освещение в цехе.

Современное и перспективное развитие метизных цехов в РФ и за рубежом по компоновке, составу оборудования, интенсивности технологического процесса, свойствам готовой продукции и другим показателям. Сравнение существующей в цехе технологии и оборудования с лучшими достижениями отечественной и мировой техники и технологии.

### Исходные материалы

Поставщики исходного сырья.

Порядок подготовки исходных материалов к переделу.

### Технологический процесс

Технологические карты и технологические инструкции на изготовление изделий согласно сортаменту, выпускаемому цехом.

План размещения оборудования. Устройство и работа основных агрегатов.

#### **Показатели и критерии оценивания:**

– 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

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-6: Способен осуществлять управление технологическим процессом по получению металлургической продукции		
ПК-6.1	Осуществляет управление технологическим процессом по получению металлургической продукции	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Характеристика агломерационного цеха (количество и производительность металлургических агрегатов, план цеха, схема технологического процесса, основные отделения цеха, схема материальных потоков).</li> <li>– Показатели оценки качества сырьевых материалов, готового агломерата</li> <li>– Влияние изменения качества сырья и технологических параметров на технико-экономические показатели (ТЭП) процессов</li> <li>– Контролируемые параметры процессов производства агломерата</li> <li>– Способы контроля и корректировки металлургических процессов</li> </ul>
ПК-5: Способен проводить анализ технологий в металлургическом производстве с обоснованием эффективности принятых мер по управлению технологическими параметрами		
ПК-5.1	Проводит цифровой анализ технологий в металлургическом производстве, используя прикладные программы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Составление и расчет в MS Excel агломерационной шихты, исходя из заданных концентратов и аглоруд</li> <li>– Построение и анализ программными средствами пакетов MS Excel и Statistica зависимостей основных ТЭП агломерационного процесса и качества агломерата от изменяемых в соответствии с заданием входных величин</li> </ul>
ПК-4: Способен выполнять задачи по оценке сырья и металлургической продукции, корректировать и контролировать производственный процесс		
ПК-4.1	Оценивает сырьеи металлургическую продукцию, корректирует и контролирует производственный процесс с обоснованием принятых технологических и технических мер	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Получение данных по химическому и гранулометрическому составу исходных сырьевых материалов (железорудный концентрат, аглоруды, добавки, известняк, коксовая мелочь)</li> <li>– Получение данных по качеству готового агломерата (химический состав, показатели «холодной прочности» по ГОСТ 15137-77, «горячая прочность»)</li> <li>– Разработка и обоснование технологического режима агломерационного процесса, исходя из данных по качеству сырья, а также корректировка разработанного режима для оптимизации качества продукции и ТЭП процесса спекания</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-3: Способен выполнять научно-исследовательские задачи в области профессиональной деятельности.		
ПК-3.1	Решает научно-исследовательские задачи в области металлургии черных металлов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Устанавливает и анализирует влияние показателей качества сырья, состава шихты, параметров технологического режима и иных контролируемых входных величин на ТЭП процесса спекания, химический состав и прочностные характеристики получаемого агломерата</li> <li>– Разрабатывает научно-обоснованные шихтовые условия и технологические режимы для повышения качества продукции, а также компенсационные мероприятия для снижения негативного воздействия в результате неконтролируемого изменения шихтовых условий или параметров технологического режима</li> </ul>
ПК-2: Способен выполнять задачи по проектированию основного и вспомогательного оборудования		
ПК-2.1	Решает задачи по проектированию основного и вспомогательного оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Рассчитывает геометрические и технические параметры агломашины для получения агломерата заданного качества, с заданными ТЭП процесса или в заданных шихтовых условиях</li> </ul>
ПК-1: Способен выполнять технологические операции по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке		
ПК-1.1	Осуществляет технологические операции по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Осуществляет смешивание и подготовку к окомкованию в лабораторных условиях агломерационных шихт заданного или рассчитанного на основе индивидуального задания состава</li> <li>– Производит окомкование шихты в лабораторном барабане смесителе-окомкователе с получением сырых окатышей</li> <li>– Осуществляет экспериментальные лабораторные спекания сырых окатышей на аглочаше с подробной регистрацией и последующим анализом параметров технологического режима</li> <li>– Оценивает и контролирует качество полученного агломерационного спека, используя стандартизованные испытания по ГОСТ 15137-77</li> </ul>

### ***Задание на практику:***

Выполнение индивидуального задания по лабораторному получению агломерата, исходя из шихты заданного преподавателем состава и заданной основности, а также определению основных параметров агломерационного процесса и качества агломерата.

1. Изучение правил техники безопасности при работе в лаборатории подготовки сырья к доменной плавке кафедры МиХТ.
2. Сбор материала для написания отчета.
3. Расчет шихты и разработка режима окомкования.
4. Проведение серии экспериментов по подбору влажности шихты с шагом 0,5 %.
5. Проведение серии экспериментов по подбору содержания твердого топлива в сухой шихте с шагом 0,5 % по углероду.
6. Опытные спекания с определением следующих параметров агломерационного процесса и качества получаемого агломерата:
  - выхода годного агломерата по содержанию класса крупности +5 мм в спеке;
  - удельной производительности агломерационной установки по годному агломерату;
  - показателей «холодной прочности» по ГОСТ 15137-77.
7. Ознакомление с научно-технической и патентной литературой по теме индивидуального задания на практику.
8. Систематизация научно-технической информации по теме работы и составление обзора литературы. Написание аналитического обзора.
9. Анализ практического материала, разбор и обоснование практических предложений.
10. Анализ результатов производственно-технологической практики.