



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

20.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР**

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

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль/специализация) программы  
Metallургия черных металлов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

|                     |   |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт metallургии, машиностроения и материалообработки |
| Кафедра             | Metallургии и химических технологий                       |
| Курс                | 4   |

Магнитогорск  
2024 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  
09.01.2024 протокол №4

Зав. кафедрой  А.С. Харченко

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИММиМ  
20.02.2024 г. Протокол № 4

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 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры **Металлургии 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 **Металлургии 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 **Металлургии и химических технологий**

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

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и химических технологий**

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

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и химических технологий**

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

## 1 Цели практики/НИР

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 практики/НИР

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/НИР в структуре образовательной программы

Для прохождения практики/НИР 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/НИР 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/НИР

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/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   |
|----------------|--|
| 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 |

## 6. Структура и содержание практики/НИР

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

– контактная работа – 0,2 акад. часов:

– самостоятельная работа – 211,9 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 216 акад. часов.

| № п/п | Разделы (этапы) и содержание практики  | Курс | Виды работ на практике, включая самостоятельную работу  | Код компетенции                |
|-------|--|------|---|--------------------------------|
| 1.    | Постановка целей и задач производственной практики   | 4    | Ознакомление с инструкциями по ТБ, противопожарной технике и электробезопасности.<br>Оформление документов;<br>- выдача индивидуальных заданий по практике.<br>Ознакомление с формой отчетности;<br>- 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). | 4    | Анализ результатов производственной деятельности.<br>Ознакомление с научно-технической и патентной литературой по теме индивидуального задания на практику; подготовка к написанию аналитического обзора;<br>- 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   | 4    | Обработка и анализ полученной информации  | ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-3.1, ПК-4.1 |
| 4.    | Подготовка отчета по практике  | 4    | Составление, написание и оформление отчета по практике  | ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-3.1, ПК-4.1 |
| 5.    | Заключительный   | 4    | Оформление документов, связанных с окончанием практики в отделе технического обучения предприятия.<br>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. Колокольников, 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> . — 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.znaniium.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>

### **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  |
|--|---|
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.   | <a href="https://host.megaprolib.net/M">https://host.megaprolib.net/M</a>                         |
| Федеральное государственное бюджетное  | URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>                                      |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL:<br><a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp?">https://elibrary.ru/project_risc.asp?</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.

## **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-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 | <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> |
| 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  | – Рассчитывает геометрические и технические параметры агломашины для получения агломерата заданного качества, с заданными ТЭП процесса или в заданных шихтовых условиях  |
| ПК-1: Способен выполнять технологические операции по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке                     |  |  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства   |
|---------------------------------|--|--|
| 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.