



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
И.А. Пыталев

13.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР**

***ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ - ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА***

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы  
Обогащение полезных ископаемых

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	6
Семестр	11

Магнитогорск  
2023 год

Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых  
09.02.2023 протокол №5

Зав. кафедрой  И.А. Гришин

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИГДиТ  
13.02.2023 г. Протокол № 3

Председатель  И.А. Пыталев

Программа составлена:  
доцент кафедры ГМДиОПИ, канд. техн. наук



О.П. Шавакулева

Рецензент:

ведущий специалист ООО «Уралхимсервис» , канд. техн. наук



В.Ш. Галямов

## Лист актуализации программы

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

## **1 Цели практики/НИР**

Целями производственной – преддипломной практики по специальности 21.05.04 – Горное дело, специализация – Обогащение полезных ископаемых являются: закрепление и углубление знаний и умений, приобретенных обучающимися в результате освоения курсов теоретической подготовки; приобретение ими практических навыков и компетенций; приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности; подготовка обучающихся к выполнению выпускной квалификационной работе.

## **2 Задачи практики/НИР**

Задачами производственной – преддипломной практики являются:

- закрепление и расширение теоретических знаний, полученных при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- глубокое изучение технологического процесса и оборудования обогатительной фабрики;
- приобретение практических навыков разработки технологических процессов обогащения полезных ископаемых, расчета оборудования;
- приобретение навыков анализа совершенствования технологии с учетом новых достижений науки и техники с целью комплексного использования сырья и повышения технико-экономических показателей обогащения;
- приобретение практических навыков ведения документации;
- изучение организации труда и управления производством, вопросов экономики, анализ технико-экономических показателей работы отдельных участков, цехов и предприятия в целом;
- изучение методов и средств обеспечения безопасности управления производством, охраны труда;
- изучение автоматизации и механизации обогатительных процессов, а также стандартов и метрологической документации, используемой на фабрике.
- приобретение опыта работы в коллективе;
- приобретение навыков производственно-технологической; организационно-управленческой; научно-исследовательской; проектной деятельности.

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

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

Механизация горного производства

Геология

Обогащение полезных ископаемых

Дробление, измельчение и грохочение

Гравитационный метод обогащения

Магнитные и электрические методы обогащения

Вспомогательные процессы

Основы научных исследований

Проектирование обогатительных фабрик

Внутрифабричный транспорт и сооружения

Технология обогащения полезных ископаемых

Специальные и комбинированные методы обогащения

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

#### 4 Место проведения практики/НИР

Производственная – преддипломная практика проводится в основных горнодобывающих регионах страны на обогатительных фабриках, оснащенных современным высокопроизводительным технологическим оборудованием. Производственная – преддипломная практика проводится на базе горно-обогатительных комбинатов:

ЗАО «Золото Северного Урала» (г. Красноурьинск),  
«Вишневогорский ГОК» (г. Вишневогорск),  
АО «Учалинский ГОК» (г. Учалы),  
ЗАО «Бурибаевский ГОК» (г. Бурибай),  
ООО «Башкирская медь» (РБ, Хайбуллинский район),  
«Александринская горнорудная компания» (п. Нагайбак),  
Сибайский филиал ОАО «Учалинский ГОК» (г. Сибай),  
ЗАО «Южуралзолото Группа Компаний» (г. Пласт),  
АО «Ковдорский ГОК» (г. Ковдор),  
АО «Кольская ГМК» (г. Заполярный)  
Донской Горно-обогатительный комбинат АО «ТНК «КАЗХРОМ»» (Казахстан, г. Хромтау),  
АО «Лебединский ГОК» (Белгородская обл., г. Губкин),  
ФосАгро АО «Апатит» (г. Кировск),  
Удачный ГОК АК «АЛРОСА» (г. Удачный, республика Саха (Якутия)),  
ЗАО «Серебро Магадана» (Магаданская обл., п. Омсукчан),  
АО «Михеевский ГОК» (Варненский р-он, п. Красноармейский).

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-2	Способен разрабатывать текстовую и графическую части проектной документации по обогащению полезных ископаемых и переработке минерального сырья
ПК-2.1	Компонуется оборудование и изделия, применяемые при обогащении полезных ископаемых
ПК-2.2	Оценивает соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации
ПК-3	Способен осуществлять техническое руководство работами по обогащению полезных ископаемых и подготовке сырья к обогащению, выбирать технологию обогащения и рассчитывать необходимые технологические параметры
ПК-3.1	Определяет организационные и технические меры по выполнению производственных заданий в отделениях вспомогательных, подготовительных и основных операций по переработке сырья
ПК-3.2	Контролирует ведение процесса переработки сырья, организует безопасную работу персонала обогатительных фабрик и дробильно-сортировочных установок
ПК-3.3	Оптимизирует режимы работы оборудования, используя теоретические основы методов обогащения полезных ископаемых

ПК-4 Способен разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на осуществление эксплуатации основного и вспомогательного технологического оборудования, контролировать качество работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики работ и перспективные планы, инструкции, сметы, заявки на машины и оборудование, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами	
ПК-4.1	Разрабатывает и доводит до исполнителей наряды и задания на выполнение работ
ПК-4.2	Осуществляет контроль качества работ и обеспечивает правильность их выполнения исполнителями

## 6. Структура и содержание практики/НИР

Общая трудоемкость практики/НИР составляет 12 зачетных единиц 432 acad. часов, в том числе:

- контактная работа – 4,9 acad. часов;
- самостоятельная работа – 427,1 acad. часов;
- в форме практической подготовки – 432 acad. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Семестр	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Код компетенции
1.	Организация практики. Подготовительный этап. Этап общего ознакомления.	11	Организационное собрание по порядку прохождения, срокам практики, требованиям к отчету. Производственный инструктаж, в т. ч. инструктаж по технике безопасности, по правилам технической эксплуатации оборудования и охраны труда; прохождение медицинского осмотра.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2
2.	Производственный этап. Обработка и анализ полученной информации. Подготовка отчета и защита отчета по практике.	11	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала по всем вопросам, подлежащим изучению. Анализ существующей схемы рудоподготовки и технологическая схема переработки сырья, ее сравнение с проектной схемой. Выявление основных направлений совершенствования технологической схемы обработки с учетом новейших достижений науки и практики обогащения минерального сырья, повышения комплексности его использования, разработки безотходной технологии. Сбор сведений о применении новой техники на предприятии, о совершенствовании технологии и динамике технико-экономических показателей в связи с совершенствованием технологического процесса. Анализ основных технико-экономических показателей работы предприятия. Сбор графических материалов: схем цепей аппаратов; планов и разрезов всех корпусов обогатительной фабрики с указанием размещения оборудования, выпускных и перегрузочных устройств, привязка оборудования к осям колонн здания цеха, основные размеры зданий; генерального	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2

		<p>плана обогатительной фабрики или всего ГОКа.</p> <p>Самостоятельная работа на рабочих местах или дублирование производственных рабочих.</p> <p>Экскурсии по участкам и цехам предприятия, участие в производственной деятельности предприятия.</p> <p>Изучение технологических инструкций, отчетов по научно-исследовательским работам.</p> <p>Систематическое заполнение дневника практики и рабочего журнала, в который заносятся необходимые цифровые данные, методики расчета, содержание бесед и лекций и т.д. Обработка и систематизация фактического и литературного материала, составление схем, чертежей и эскизов. Написание и оформление отчета, представление отчета руководителю практики от производства и получение его письменного отзыва, представление отчета руководителю практики от кафедры, защита отчета.</p>	
--	--	---	--



## **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. Абрамов, А.А. Флотационные методы обогащения [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Абрамов. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2017. — 600 с. — ISBN 978-5-98672-413-3. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111390>
2. Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: учебник: в 2 томах / В.М. Авдохин. — 4-е изд., стер. — Москва: Горная книга, [б. г.]. — Том 2: Технологии обогащения полезных ископаемых — 2017. — 312 с. — ISBN 978-5-98672-465-2. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111337>
3. Клейн, М.С. Технология обогащения полезных ископаемых: учебное пособие / М.С. Клейн, Т.Е. Вахонина. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 193 с. — ISBN 978-5-906888-51-8. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105409>
4. Евменова, Г.Л. Направление комплексного использования минерального сырья: учебное пособие / Г.Л. Евменова. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 115 с.—ISBN 978-5-906969-05-7. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105391>

### **б) Дополнительная литература:**

1. Абрамов, А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых [Текст]: учебник/ Под ред. Пучкова Л.А.. – В 2 томах. – М.: МГТУ, 2004. –Т. 2. – 510 с. □ ISBN 5-7418-0121-8.
2. Абрамов, А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т.1. Обогащительные процессы и аппараты. Часть 4 Вспомогательные процессы и аппараты при обогащении полезных ископаемых: учебник для вузов. – М.: Изд-во МГГУ, 2001. – 472 с. □ISBN: 5-7418-0242-7.
3. Абрамов, А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т.2. Технология переработки и обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учебник для вузов.– М.: Изд-во «Горная книга», 2004. –510 с.–ISBN 5-7418-0242-7. –Режим доступа:<http://e.lanbook.com/books/>
4. Абрамов, А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов: Учебное пособие в 2 кн. Т.3. Книга 1. Рудоподготовка и Cu, Cu-Py, Cu-Fe, Mo, Cu-Mo, Cu-Zn руды[Электронный ресурс].– М.: Изд-во «Горная книга», 2005. –575 с.–ISBN 5-7418-0346-8. – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/books/>
5. Адамов, Э.В. Технология руд цветных металлов [Электронный ресурс]: учебник.– ЭБС «Лань», 2007. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>.

### **в) Методические указания:**

Фадеева Н.В. Программа учебной практики для студентов специальности 090300 «Обогащение полезных ископаемых» - Магнитогорск: МГТУ, 2005. – 16 с.

Методические указания, индивидуальные задания, представлены на образовательном портале МГТУ:

<https://newlms.magtu.ru/>

<https://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=79419>

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

<https://e.lanbook.com/book/111390> 1. Абрамов, А.А. Флотационные методы  
**Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: учебник: в 2 томах /**  
<https://e.lanbook.com/book/105409> Клейн, М.С. Технология обогащения полезных  
 ископаемых: учебное пособие / М.С. Клейн, Т.Е. Вахонина. — Кемерово: КузГТУ имени

#### Программное обеспечение

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

#### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система	URL:
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers">https://www.rsl.ru/ru/4readers</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	<a href="https://magtu.informsystema.r">https://magtu.informsystema.r</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>

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

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Лекционная аудитория Мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации

Лаборатории 1. Дробильно-измельчительное оборудование.

2. Измерительные инструменты.

3. Приборы для определения крепости минерального сырья (ПОК, прессы).

4. Сушильные шкафы, муфельные печи.

5. Химическая посуда.

6. Микроскопы.

7. Лабораторная установка инерционного грохота.

8. Стандартный набор сит.

9. Лабораторная установка механического встряхивателя.

10. Флотационные машины.

11. Дискový гранулятор.

12. Ручной пресс (P=1 т).

13. Ручной пресс (P=10 т).

14. Муфель.

15. Сушильный шкаф.

16. Сепараторы для магнитного обогащения.

17. Оборудование для гравитационного обогащения.

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по производственной – преддипломной практике

Вид аттестации по итогам практики – зачет с оценкой, который проводится в форме защиты отчета.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. Руководитель практики от производства дает письменное заключение – отзыв о прохождении практики студентом. Подпись руководителя заверяется печатью предприятия. Отчет предоставляется на кафедру для защиты.

Защита отчета проводится в форме собеседование студента-практиканта с преподавателем, осуществлявшим руководство практикой. По итогам аттестации выставляется оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Обязательной формой отчетности студента-практиканта является письменный отчет. Отчет составляется в соответствии с разделами, рекомендованными в методических указаниях по преддипломной практике. Отчет иллюстрируется схемами, эскизами, таблицами, чертежами. В отчете обязательно делаются ссылки на используемые литературные источники, в том числе, на отчеты по научно-исследовательским работам с указанием авторов, наименованием источника, организации, года выпуска.

Содержание отчета должно включать следующие разделы:

1. Общие сведения о предприятии.
2. Характеристика месторождения сырья.
3. Сведения об обогатимости полезного ископаемого, обоснование технологической схемы.
4. Изучение и анализ технологического процесса на фабрике.
5. Оборудование обогатительной фабрики.
6. Реагентное отделение (для флотационных фабрик).
7. Пылеулавливание.
8. Водоснабжение, хвостовое хозяйство.
9. Защита окружающей среды.
10. Опробование и контроль технологического процесса.
11. Автоматизация технологического процесса.
12. Экономика и организация производства.
13. Охрана труда.
14. Стандартизация на предприятии.
15. Индивидуальное задание.
16. Генеральный план обогатительной фабрики и характеристика строительных сооружений.

*Индивидуальное задание.* Выпускная квалификационная работа включает детальную разработку одного из актуальных вопросов обогатительного производства, посвященных внедрению новых разработок по совершенствованию технологической схемы, применению нового оборудования, новых режимов и т. д., способствующих оптимизации процесса разделения, повышению его эффективности, комплексности использования сырья, технико-экономических показателей переработки сырья.

Выбор конкретного вопроса определяется самим студентом во время прохождения производственной - преддипломной практики по согласованию с руководителем практики от производства и руководителем практики от ВУЗа.

Разработки могут представлять один из элементов исследований, проводимых технологической лабораторией предприятия или научно-исследовательского института. При сборе материалов для индивидуального задания во время прохождения производственной – преддипломной практики необходимо детально ознакомиться с отчетами по научно-исследовательским работам предприятия, данными промышленных

испытаний, обосновать задачи, ознакомиться с методикой расчета технико-экономической эффективности внедрения указанных разработок с учетом достигнутых показателей.

Вопросы:

Опишите структуру и географическое положение предприятия.

Каким способом ведется отработка месторождения?

Дайте характеристику вещественного состава руд вашего месторождения.

Кто является потребителями готовой продукции?

Какие марки концентратов получают на предприятии?

Изобразите схему дробления и измельчения (рудоподготовки).

Перечислите виды, оборудования, используемого для рудоподготовки.

Изобразите щековую или конусную дробилку (по выбору руководителя).

Изобразите шаровую или стержневую мельницу.

Изобразите классифицирующий аппарат (гидроциклон или классификатор).

Каким образом регулируется работа гидроциклонов, классификаторов.

Сколько составляет расход свежей воды на предприятии и точки ее подачи?

Что такое технологический и товарный баланс металла?

Что такое потери ценных компонентов? Причины появления.

Опишите технологическую схему обогащения вашего предприятия и обоснуйте ее.

Какие на предприятии ведутся исследовательские работы по совершенствованию технологического процесса.

Перечислите тип и конструкцию основного обогатительного оборудования, применяемого на фабрике.

Опишите схему обезвоживания, применяемую на предприятии.

Перечислите тип, размер и основные параметры работы аппаратов.

Перечислите основные источники образования пыли и шума на обогатительной фабрике.

Перечислите способы борьбы с пылью на обогатительной фабрике.

Перечислите точки опробования и контролируемые параметры технологического процесса.

Как осуществляется транспортировка хвостов в хвостохранилище и их складирование. Способы наращивания дамб и выпуска осветленной воды.

Опишите схему очистки сбрасываемых в водоемы вод от токсичных реагентов.

Рекомендуется студентам-практикантам на протяжении всего периода прохождения практики вести дневник практики.

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

Критерии оценки защиты отчета по производственной – преддипломной практике:

– **«отлично»** – студент показал глубокие знания всех технологических процессов и используемого оборудования на предприятии, организации и структуры производства, продемонстрировал знания по возможному совершенствованию и модернизации процесса переработки полезных ископаемых на предприятии, способность анализировать, обобщать, делать выводы;

– **«хорошо»** – студент владеет знанием всего материала по предприятию, но им допущены незначительные ошибки в формулировке терминов и категорий;

– **«удовлетворительно»** – студент неправильно освещает содержание разделов отчета по практике или дает на все вопросы необоснованные и/или неполные ответы;

– **«неудовлетворительно»** – студент дает неправильные ответы на все рассмотренные вопросы.