



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 - ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА***

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы  
Технологии и цифровое управление процессами производства черных металлов и сплавов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	5

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:  
доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук

 И.В. Макарова

Рецензент:  
доцент кафедры ЛПиМ, канд. техн. наук

 И.В. Михалкина

## Лист актуализации программы

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 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 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

## 1 Цели практики/НИР

сбор и изучение необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы

## 2 Задачи практики/НИР

Освоение в практических условиях принципов организации и управления производством, анализа экономических показателей процессов производства черных металлов, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции;

закрепление и углубление теоретических знаний в области разработки новых технологических процессов, проектирования нового оборудования и модернизации старого, зданий и сооружений предприятия, проведение самостоятельных научно-исследовательских работ;

сбор и анализ материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

ведение документации;

приобретение практических навыков в вопросах теоретического исследования.

## 3 Место практики/НИР в структуре образовательной программы

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

Проектная деятельность

Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика

Научно-исследовательская работа

Выплавка стали и ферросплавов в электропечах

Оборудование современных доменных цехов

Компьютерные методы проектирования элементов металлургических печей

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

## 4 Место проведения практики/НИР

ПАО «ММК» , исследовательская лаборатория ФГБОУ МГТУ им. Г.И. Носова, кафедры МиХТ ФГБОУ МГТУ им. Носова.

Способ проведения практики/НИР: стационарная

Практика/НИР осуществляется непрерывно

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен 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 – 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.	Подготовительный этап (организация практики)	5	Инструктажи по месту прохождения практики (в зависимости от объекта). Определение конкретного предмета деятельности студента на время прохождения практики. Изучение информации об объекте и предмете деятельности на практике	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-5.1, ПК-6.1
2.	Аналитический этап (сбор информации, наблюдения, измерения и другие, выполняемые обучающимися самостоятельно виды работ)	5	Сбор и обработка эмпирического материала по проблеме ВКР, практическая работа по решению предложенной индивидуальной задачи. Изучение методических и рекомендательных материалов, нормативных документов, публикаций по проблеме ВКР на предприятии.	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-5.1, ПК-6.1
3.	Обработка и систематизация фактического и литературного материала	5	Проведение обработки, анализа и систематизации научно-технической информации и экспериментальных данных по теме ВКР. Разработка принципиальной технологической схемы процесса по теме ВКР. Составление отчета	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-5.1, ПК-6.1
4.	Аттестация по итогам практики	5	Защита отчета по практике Зачет с оценкой	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-5.1, ПК-6.1

## **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 / В.А. Бигеев, К.Н. Вдовин, В.М. Колокольцев, В.М. Салганик. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-2486-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90165>

2. 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/1/1131349/2662.pdf&view=true> .

3. Неведров, А. В. Основы научных исследований и проектирования : учебное пособие : учебное пособие / А. В. Неведров, А. В. Папин, Е. В. Жбырь. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. — 108 с. — ISBN 978-5-89070-794-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6681>

### **б) Дополнительная литература:**

1. Ивлев, С.А. Металлургические технологии. Металлургия чёрных металлов : учебное пособие / С.А. Ивлев, М.П. Ключев. — Москва : МИСИС, 2017. — 45 с. — ISBN 978-5-906846-57-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108106>

2. Колесников, Ю. А. Металлургические технологии в высокопроизводительном конвертерном цехе : учебное пособие / Ю. А. Колесников, Б. А. Буданов, А. М. Столяров ; под ред. В. А. Бигеева; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2015 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2674.pdf&show=dcatalogues/1/1131421/2674.pdf&view=true>

3. Андросенко, М. В. Организация и обеспечение всех видов практик : учебное пособие [для вузов] / М. В. Андросенко, О. А. Филатова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1670-8. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3947.pdf&show=dcatalogues/1/1530534/3947.pdf&view=true> .

4. 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. Волощук, Т. Г. Производственная практика : учебное пособие / Т. Г. Волощук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=11.pdf&show=dcatalogues/1/1130119/11.pdf&view=true> .

2. Волощук, Т. Г. Научно-исследовательская работа : учебное пособие [для вузов] / Т. Г. Волощук, В. Н. Петухов ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1649-4. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4069.pdf&show=dcatalogues/1/1533906/4069.pdf&view=true> .

3. Андросенко, М. В. Организация и обеспечение всех видов практик : учебное пособие [для вузов] / М. В. Андросенко, О. А. Филатова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1670-8. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3947.pdf&show=dcatalogues/1/1530534/3947.pdf&view=true> .

#### 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
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_rise">https://elibrary.ru/project_rise</a> . Asp
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/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>



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

Материально техническое обеспечение ПАО «ММК» и лабораторной базы МГТУ им. Г.И. Носова позволяет в полном объеме реализовать цели и задачи практики и сформировать соответствующие компетенции.

1. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:

- компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
- специализированной мебелью.

2. Помещение для самостоятельной работы оснащено:

- компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
- специализированной мебелью.

3. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:

- специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
- инструментами для ремонта учебного оборудования;
- шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

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

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

Обязательной формой отчетности практиканта является письменный отчет.

Содержание отчета должно включать следующие разделы:

Титульный лист

Задание

Цель и задачи практики, тема индивидуального задания

Содержание – отражает перечень тем и вопросов, содержащихся в отчете.

Введение - определяет цели, задачи и направления темы

Основная часть, содержащая:

- проектно-технологическую документацию, патентные и литературные материалы;
- описание практических задач, решаемых обучающимся в процессе прохождения практики;
- описание организации индивидуальной работы;
- измерения и экспериментальные исследования;
- обработку полученных результатов.

Заключение, включающее:

- описание навыков и умений, приобретенных на практике;
- анализ возможности внедрения результатов исследования, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии.

Список использованных источников.

Приложения.

Рекомендуемый объем отчета – 20 – 25 страниц машинописного текста. В отчет могут быть включены приложения, объемом не более 20 страниц, которые не входят в общее количество страниц отчета. Отчет должен быть иллюстрирован таблицами, графиками, схемами и т.п. Обучающийся представляет отчет в сброшюрованном (а также в электронном) виде вместе с другими отчетными документами ответственному за проведение производственной - преддипломной практики преподавателю.

Примерное задание на производственную - преддипломную практику

В научно-технической библиотеке необходимо подобрать литературу и изучить состояние и перспективы совершенствования технологии по теме ВКР с тем, чтобы отразить эти сведения в литературном обзоре пояснительной записки к диплому и обосновать выбор технологической схемы и оборудования производства.

Обобщить и систематизировать материал, собранный на производственной-преддипломной практике для выполнения выпускной квалификационной работы.

В качестве источников для получения необходимых данных по составлению отчета могут быть использованы результаты научно-исследовательской работы, месячные, квартальные и годовые отчеты по цехам, паспорта плавок, ТЭП работы доменных печей, технологические регламенты инструкции, технические паспорта на оборудование, проектные материалы, отчеты по научно-исследовательским работам, технико-экономические обоснования, планы внедрения новой техники и другая техническая документация. Эти материалы могут быть получены в цехе производственно-техническом отделе, планово-техническом и других отделах заводоуправления, архиве, заводской лаборатории, научно-технической библиотеке. Можно также использовать учебную литературу, рекомендованную при чтении специальных дисциплин, публикации журнала "Сталь", «Вестник МГТУ», «Известия Вузов. Черная металлургия», «Металлург» и др.

**Планируемые результаты практики:**

- оценка осуществления технологического процесса и возможностей использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса;
- применение аналитических и численных методов решения поставленных задач;
- использование нормативных документов по качеству продукции;
- оценка способности принимать конкретные технические решения в области технологии с учетом экологических последствий их применения;
- использование правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда;
- оценка способности налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования;
- оценка способности проверять техническое состояние оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта;
- оценка готовности к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования;
- анализ технической документации;
- анализ сырья, материалов и готовой продукции;
- подготовка выводов о режимах работы технологического оборудования и параметров технологического процесса;
- планирование и проведение физических и химических экспериментов, проведение обработки их результатов;
- оценка качества материалов, изделий и технологических процессов;
- самостоятельное приобретение знаний для понимания принципов работы приборов и устройств;
- изучение научно-технической информации;
- публичная защита своих выводов и отчета по практике

*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 публичной 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 публичной 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 публичной 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 суть решаемой проблемы только при наводящих вопросах преподавателя; отсутствуют иллюстрирующие примеры, отсутствуют выводы.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыто 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 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.

На публичной 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.

**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-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>– Характеристика агломерационного, доменного и сталеплавильных цехов (количество и производительность металлургических агрегатов, план цеха, схему технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков.</li> <li>– Схема управления цехом. Техничко-экономические показатели цеха. Пути улучшения технико-экономических показателей. Перспективы развития цеха.</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>– Основное и вспомогательное оборудование цехов по производству черных металлов</li> <li>– Принципы проектирования основного и вспомогательного оборудования, обоснование по принятым решениям</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>– Понятие научно-исследовательской задачи в процессах производства черных металлов</li> <li>– Примеры научно-исследовательские задачи в области металлургии черных металлов</li> <li>– Поставить научно-исследовательскую задачу по теме ВКР</li> </ul>
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>– Контролируемые параметры процессов производства черных металлов.</li> <li>– Способы контроля и корректировки металлургических процессов.</li> <li>– Показатели оценки качества сырьевых материалов, готовой продукции. Влияние изменения качества сырья на ТЭП процессов.</li> <li>– Характеристика выпускаемой продукции (металлургические свойства железорудного сырья, качество жидкого металла). Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию. Связь с другими цехами.</li> <li>– Технологическая последовательность производства черных металлов. Входной и выходной продукты процессов.</li> </ul>
ПК-5 Способен проводить анализ технологий в металлургическом производстве с обоснованием эффективности принятых мер по управлению технологическими параметрами		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-5.1	Проводит цифровой анализ технологий в металлургическом производстве, используя прикладные программы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Роль цифровизации в процессах производства черных металлов.</li> <li>– Необходимость использования различных цифровых технологий при оптимизации, контроле и корректировке производственных процессов выплавки чугуна и стали.</li> <li>– Оптимизация как один из способов цифровизации технологических процессов.</li> <li>– Понятие «оптимальный», критерий оптимальности.</li> <li>– Принцип выбора критерия оптимальности</li> <li>– Формулировка ограничений при использовании цифровых технологий для оптимизации процессов производства черных металлов.</li> <li>– Привести примеры наличия ограничений при оптимизации технологического процесса с использованием цифровых технологий.</li> <li>– Понятие оптимальности химического состава сырьевых материалов процессов выплавки чугуна и стали</li> <li>– Цифровые технологии в задачах оптимизации технологических процессов.</li> <li>– Виды цифровых технологий при обработке больших данных при решении задач оптимизации технологических процессов</li> </ul>
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>– Управление системой шихтоподачи.</li> <li>– Управление тепловым состоянием доменной печи</li> <li>– Управление процессом распределения шихты по сечению и окружности колошника.</li> <li>– Управление процессом задувки доменной печи.</li> <li>– Управление процесса газораспределения в доменной печи.</li> <li>– Управление процессом загрузки доменных печей.</li> <li>– Управление процессом выпуска и разделения продуктов плавки.</li> <li>– Управление процессом проведения ремонтов на доменной печи.</li> <li>– Управление работой доменной печи в моменты возникновения расстройств хода</li> <li>– Управление процессом выплавки стали.</li> <li>– Управление процессом ковшевой обработки стали.</li> <li>– Управление процессом разливки стали.</li> </ul>

### ***Задание на практику:***

Выполнение индивидуального задания на практику по одному из основных цехов ПАО «ММК» (агломерационный, доменный, кислородно-конвертерный и электросталеплавильный):

1. Изучение правил техники безопасности, установленных в изучаемом цехе.
2. Сбор материала для написания ВКР.
3. Изучить, согласно индивидуальному заданию применительно к теме ВКР по выбранному цеху ПАО «ММК»:
  - производственная структура цеха: основные и вспомогательные отделения, участки, режимы работы отделений и участков;
  - характеристика выпускаемой продукции (по видам, типоразмерам, маркам стали);
  - основные потребители продукции;
  - схемы технологического процесса;
  - основные технологические потоки.
4. Выявить объекты для улучшения в технике и технологии и предложить пути их совершенствованию в рамках ВКР
5. Ознакомление с научно-технической и патентной литературой по теме индивидуального задания на практику.
6. Систематизация научно-технической информации по теме работы и составление обзора литературы. Написание аналитического обзора.
7. Проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.
8. Анализ результатов производственно-преддипломной практики