

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магomedович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 26.04.2023 14:50:21

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»**

## Рабочая программа практики Тип практики

### Преддипломная практика

Закреплена за кафедрой	Кафедра металлургии стали, новых производственных технологий и защиты металлов		
Направление подготовки	22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ		
Профиль	Цифровое управление технологическими процессами металлургии и машиностроения		
Вид практики	Производственная		
Способ проведения практики			
Форма проведения практики	дискретно		
Квалификация	<b>Магистр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>24 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	864	Формы контроля в семестрах:	
в том числе:		зачет с оценкой 4	
аудиторные занятия	0		
самостоятельная работа	864		

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	864	864	864	864
Итого	864	864	864	864

Программу составил(и):

*к.тн, старший преподаватель, Лысенкова Елена Валерьевна*

Рабочая программа

**Преддипломная практика**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление 22.04.02 Metallургия, 22.04.02-ММТ-22-13.plx Цифровое управление технологическими процессами металлургии и машиностроения, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление 22.04.02 Metallургия, Цифровое управление технологическими процессами металлургии и машиностроения, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра металлургии стали, новых производственных технологий и защиты металлов**

Протокол от 09.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения А.В. Дуб

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Целью преддипломной практики является приобретение навыков работы
1.2	в должности дублера технолога, закрепление теоретических знаний по пройденным курсам, выполнение индивидуального задания по практике и сбор материалов для написания выпускной квалификационной работы.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б2.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Машинное обучение и искусственный интеллект	
2.1.2	Оборудование и технологии специальной электрометаллургии	
2.1.3	Основы программирования	
2.1.4	Робототехника и системы контроля	
2.1.5	Научно-исследовательская практика	
2.1.6	Современные методы металлургии, машиностроения и материаловедения	
2.1.7	Автоматизация проектирования и моделирования систем	
2.1.8	Введение в аддитивные технологии	
2.1.9	Методы контроля и анализа	
2.1.10	Методы математической физики	
2.1.11	Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов	
2.1.12	Численные методы	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	

**ПК-2: Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя прогрессивные методы исследовательской деятельности****Знать:**

ПК-2-32 средства контроля и измерения технических параметров плавки;

ПК-2-31 перечень, устройство, режим работы и технико-экономические показатели (ТЭП) оборудования по всем стадиям технологического процесса, по пролётам копрового, сталеплавильного цехов, участков и отделений;

**ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии****Знать:**

ОПК-1-32 -технологии подготовки шихтовых материалов, выплавки, внепечной обработки и разлива стали;

ОПК-1-31 общую структуру металлургического предприятия

**Уметь:**

ОПК-1-У2 -выполнять хронометраж технологических операций, с использованием, в том числе, показаний измерительных средств для контроля технических параметров процесса, начиная с операций шихтовки и заканчивая отгрузкой готовой продукции

ОПК-1-У1 -рассчитывать расход шихтовых материалов (чугуна, металлического лома, шлакообразующих и др.) для выплавки конкретной марки стали;

**ПК-2: Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя прогрессивные методы исследовательской деятельности****Владеть:**

ПК-2-В2 - владеть инновационными методами решения инженерных задач методами АСУ ТП

ПК-2-В1 анализом технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции

**ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях****Владеть:**

ОПК-2-В1 - разработки проектной и рабочей технической документации

ОПК-2-В2 - оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Организационный этап</b>							
1.1	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику /Ср/	4	10	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-2-В1 ОПК-2-В2 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	Списки присутствующих студентов при выдаче индивидуальных заданий		
1.2	Прохождение инструктажа по технике безопасности /Ср/	4	10	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-2-В1 ОПК-2-В2 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5			
	<b>Раздел 2. Производственный этап</b>							
2.1	Знакомство со структурой предприятия (организации), его подразделениями, цехами, отделами /Ср/	4	92	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-2-В1 ОПК-2-В2 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	сбор материалов для выполнения индивидуального задания		
2.2	Знакомство с научно-исследовательской деятельностью предприятия /Ср/	4	92	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-2-В1 ОПК-2-В2 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	сбор материалов для выполнения индивидуального задания		
2.3	Знакомство с организацией производственных и технологических процессов. /Ср/	4	104	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-2-В1 ОПК-2-В2 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	сбор материалов для выполнения индивидуального задания		
2.4	Знакомство с работой подразделения (отдела, цеха – по заданию руководителя практики) /Ср/	4	76	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-2-В1 ОПК-2-В2 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	сбор материалов для выполнения индивидуального задания		

2.5	Приобретение навыков работы в должности (по заданию руководителя практики) /Ср/	4	450	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-2-В1 ОПК-2-В2 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	сбор материалов для выполнения индивидуального задания		
<b>Раздел 3. Выполнение индивидуального задания</b>								
3.1	Анализ и обобщение полученной информации. /Ср/	4	10	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-2-В1 ОПК-2-В2 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	Работа с информацией, предоставление промежуточных итогов		
3.2	Написание отчета по практике, подготовка и оформление /Ср/	4	20	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-2-В1 ОПК-2-В2 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1	Текстовый отчет, презентация, защита отчета	КМ1	Р1

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	зачет с оценкой	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-2-В1;ОПК-2-В2;ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-2-В1;ПК-2-В2	<p>1. Общие вопросы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· структура предприятия, история и перспективы развития;</li> <li>· место предприятия в структуре производственной отрасли России;</li> <li>· планировка предприятия;</li> <li>· снабжение предприятия основными шихтовыми материалами, энергоресурсами, водными ресурсами;</li> <li>· виды продукции и её сбыт (место, время, сроки, цены и др.);</li> <li>· основные показатели работы предприятия и отдельных цехов;</li> <li>· утилизация отходов производства;</li> <li>· охрана окружающей среды.</li> </ul> <p>2. Подготовка шихтовых материалов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· планировка, тип и технические характеристики оборудования отделения доставки жидкого чугуна в сталеплавильный цех;</li> <li>· планировка, тип и технические характеристики оборудования отделения комплексной подготовки металлического лома (ОКПЛ), технологические схемы</li> </ul>

		<p>сортировки, дробления, измельчения, прессования и других операций подготовки металлолома к плавке;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>· планировка, тип и технические характеристики оборудования отделения неметаллических материалов;</li><li>· планировка, тип и технические характеристики оборудования отделения размещения материалов в шихтовом пролёте (дворе);</li><li>· технические условия на шихтовые материалы (металлические и неметаллические), заправочные и другие материалы;</li><li>· способы хранения, подготовки к плавке и подачи материалов в печной и разливочный пролёты;</li><li>· расчёт шихты для выплавки конкретной марки стали;</li><li>· охрана труда и техника безопасности при обслуживании оборудования и выполнения такелажных подкрановых работ.</li></ul> <p>3. Пролёт основных сталеплавильных агрегатов</p> <ul style="list-style-type: none"><li>· технические характеристики сталеплавильного агрегата и вспомогательного оборудования;</li><li>· механическое оборудование;</li><li>· устройство футеровки сталеплавильного агрегата, способы и организация ремонтов;</li><li>· характеристики и расход огнеупорных и теплоизоляционных материалов;</li><li>· электрооборудование сталеплавильного агрегата;</li><li>· обслуживание сталеплавильного агрегата.</li></ul> <p>4. Анализ технологии выплавки стали</p> <ul style="list-style-type: none"><li>· требования технологической инструкции по выплавке, внепечной обработке и разливке стали;</li><li>· основной сортамент выплавляемых марок сталей;</li><li>· особенности технологии выплавки;</li><li>· хронометраж технологических операций;</li></ul> <p>требования к качеству металла;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>· обоснование требований технологической инструкции с учётом физико-химических процессов;</li><li>· технология загрузки шихтовых материалов; оценка хода плавки по внешним признакам и показаниям технических средств контроля;</li><li>· обязанности членов бригады, обслуживающей сталеплавильный агрегат;</li><li>· средства и способы интенсификации плавки;</li><li>· шлаковый режим плавки;</li><li>· организация выпуска металла из сталеплавильного агрегата;</li><li>· методы измерения температуры жидкого металла;</li><li>· методы отбора и анализа проб металла и шлака;</li></ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>· охлаждаемые элементы и узлы сталеплавильного агрегата и вспомогательного оборудования, требования к охлаждающей воде и система контроля параметров охлаждающей воды;</li> <li>· конструкция и работа системы отвода, очистки, удаления и утилизации технологических газов;</li> <li>· технико-экономические показатели плавки;</li> <li>· охрана труда и техника безопасности при обслуживании сталеплавильного агрегата и ведении плавки.</li> </ul> <p>5. Анализ технологии внепечной обработки стали</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· технологическая схема и оборудование внепечной обработки (нагрев, легирование, раскисление, вакуумирование, гомогенизация жидкого металла в сталеразливочном ковше);</li> <li>· технология внепечной обработки металла и анализ протекающих при этом физико-химических процессов и температурного режима;</li> <li>· хронометраж технологических операций;</li> <li>· обязанности членов бригады, обслуживающей процесс;</li> <li>· способы обслуживания и организации ремонта оборудования;</li> <li>· технико-экономические показатели внепечной обработки;</li> <li>· охрана труда и техника безопасности при обслуживании оборудования внепечной обработки и ведении технологических операций;</li> <li>· грузопотоки сталеплавильный агрегат – агрегаты внепечной обработки - агрегаты разливки стали;</li> <li>· крановое и другое вспомогательное оборудование.</li> </ul> <p>6. Анализ технологии разливки стали</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· тип, назначение, конструкция и технические характеристики технологического оборудования и оснастки для разливки стали;</li> <li>· подготовка металла и оборудования к разливке стали;</li> <li>· технология разливки, режимы разливки и охлаждения в зависимости от марки стали;</li> <li>· температурный режим разливки;</li> <li>· основные виды брака, причины возникновения и меры ликвидации;</li> <li>· возможные аварийные ситуации, анализ причин их возникновения, действия обслуживающего персонала по предупреждению и ликвидации аварий и их последствий</li> <li>· технико-экономические показатели разливки, выход годного металла;</li> <li>· охрана труда и техники безопасности при разливке стали.</li> </ul> <p>7. Основные ТЭП работы сталеплавильного цеха</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· тип, число, вместимость сталеплавильных агрегатов;</li> <li>· продолжительность плавки по периодам;</li> <li>· годовая производительность агрегатов;</li> <li>· простои (холодные, горячие, текущие), %;</li> </ul>
--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>· годовая производительность цеха;</li> <li>· удельный расход материалов (металлошихты, шлакообразующих, огнеупорных, заправочных), электроэнергии, топлива, кислорода, графитированных электродов (ДСП, АКР);</li> <li>· количество брака, %;</li> <li>· расходы по переделу и себестоимость стали.</li> </ul> <p>8. Прокатное и кузнечно-прессовое производство</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· структура производства;</li> <li>· сортамент продукции;</li> <li>· основные производственные отделения;</li> <li>· общая технологическая схема работы прокатных и кузнечных цехов;</li> <li>· типы, конструкция и технические характеристики нагревательных печей, прокатных станов, молотов и прессов;</li> <li>· механизация и автоматизация прокатного производства;</li> <li>· технико-экономические показатели;</li> <li>· расходные коэффициенты;</li> <li>· виды брака, в том числе по вине сталеплавильного цеха.</li> </ul>
--	--	--	--

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Отчет по практике		Подробный отчет о проведенных работах, с включением их в дипломную работу. Подготовка презентации

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями. Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения

Оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Кудрин В. А.	Металлургия стали: Учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1981
Л1.2	Стомахин А. Я., Котельников Г. И., Григорян В. А.	Методические указания по выполнению хронометража и расчету материального баланса электроплавки стали: для студ. спец. 11.01, 21.03	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1988

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.3	Коминов С. В.	Технологические процессы и оборудование отрасли: Разд.: Металлургия стали: Учеб. пособие для практ. занятий студ. спец. 21.02 и 11.01	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1995
Л1.4	Бородин Д. И., Григорьев В. П., Чурсин Г. М.	Металлургия стали. Новые металлургические технологии: Разд.: Внепечная обработка стали: Учеб. пособие для выполнения дом. заданий, КНИР, курсовых и дипломных проектов студ. спец. 1101	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2001
Л1.5	Лузгин В. П., Казаков С. В.	Металлургия стали: Внепечная обработка: учеб. пособие для студ. вузов по спец. 110100 'Металлургия черных металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2003

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	<a href="http://lib.misis.ru/elcat.html">http://lib.misis.ru/elcat.html</a>
----	---

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
А-516	Аудитория для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования:	комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, 3 из которых оборудованы персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, доска с маркерами. В аудитории в свободном доступе находятся учебники по специальности, учебно-методические материалы, разработанные на кафедре МЗМ, и профильные научные журналы
119	Учебно-научная лаборатория перспективных магнитотвердых материалов:	технологическое оборудование: вакуумная индукционная плавильная печь АСЕС; лабораторная установка для получения быстрозакаленных сплавов; планетарная шаровая (САНД) и шаровая вибромельницы; гидравлический пресс (100 кН); вакуумные печи типа СНВ, СШВЛ; лабораторная установка для проведения термомагнитной обработки магнитов. Измерительное оборудование: вибромагнетометр «Меридиан-2»; гистерезисграф «УИФИ-400»; импульсная намагничивающая установка «Мишень» (максимальное амплитуда поля – 100 кЭ); рентгеновский дифрактометр ДРОН-3М; оптические микроскопы ММР-2 и «Neophot-21»

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНИМ БАЗАМ ПРАКТИК (НИР)

В качестве места прохождения преддипломной практики следует выбирать научно-исследовательские институты, научно-исследовательские центры, предприятия черной металлургии, комбинаты/мини-заводы по производству стали и сплавов. Отчет должен быть написан аккуратно и иллюстрирован чертежами и эскизами, выполненными в соответствии с ГОСТами. В отчете должны быть отражены все вопросы, составляющие содержание преддипломной практики. Примерный объем текстовой части отчета 20-25 страниц рукописного текста.