

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А. А. Каракозов

Учебная практика
Б2.О.01.01(У) Научно-исследовательская работа
рабочая программа практики

Кафедра: **Техническая теплофизика**

Направление подготовки: **22.04.02 Металлургия**

Направленность (профиль) /
специализация: **Промышленная теплотехника**

Уровень высшего
образования: **Магистратура**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):
В.В. Кашаев

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа практики: «Научно-исследовательская работа»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy, направленность (профиль) / специализация «Промышленная теплотехника» для 2025 года приёма, заочная форма обучения.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Цель:	Формирование у студентов-магистрантов навыков исследования и самостоятельной работы; формирование у магистрантов навыков выбора темы и составления программы исследований, в том числе для написания теоретической части выпускной магистерской диссертации.
Задачи:	
1.1	– расширение, систематизация и закрепление теоретических знаний по дисциплинам, изученным в рамках бакалаврской подготовки для обеспечения системного усвоения дисциплин магистерской программы;
1.2	– приобретение опыта работы с научной литературой, ее систематизацией;
1.3	– формирование у магистрантов первичных профессиональных навыков самостоятельного изучения и умений выявления актуальных проблем в теплотехнике;
1.4	– формирование умений выбора темы исследования, определения цели, задач и составления программы исследований для выполнения выпускной квалификационной магистерской диссертации;
1.5	– представление итогов выполненной работы в виде сформулированной темы, составленного плана работы, систематизированного списка литературы и подбора современных информационных интернет-ресурсов по теме исследования;
1.6	– формирование умений, необходимых для поиска, отбора, анализа и интерпретации информации.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1.	Практика относится к обязательной части Блока 2 Практика учебного плана.
2.2.	Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:
2.2.1.	Методология и методы научных исследований
2.2.2.	Современные проблемы металлургической теплотехники
2.2.3.	Альтернативные источники энергии
2.2.4.	Иностранный язык профессиональной направленности
2.3.	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:
2.3.1.	Теория и практика научных исследований
2.3.2.	Специальные вопросы проектирования тепловых режимов печных агрегатов
2.3.3.	Оптимизация энергозатрат в металлургических технологиях
2.3.4.	Системы производства и распределения энергоносителей
2.3.5.	Методы экспериментального исследования теплотехнологических процессов
2.3.6.	Научно-исследовательская работа
2.3.7.	Моделирование теплотехнических процессов в стандартных инженерных пакетах
2.3.8.	Вторичные энергоресурсы и энергокомбинирование
2.3.9.	Технологическая практика
2.3.10.	Интенсификация тепломассообменных процессов в технологических агрегатах
2.3.11.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.12.	Преддипломная практика

3. ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

3.1.	Вид практики: учебная
3.2.	Тип практики: научно-исследовательская работа
3.3.	Форма проведения практики: дискретно
3.4.	Способ проведения практики: стационарная

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ, СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ, ВИДЫ КОНТРОЛЯ И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ**4.1. Распределение часов, отведенных на прохождении практики, на виды работ**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	2	2	2	2
Контактная работа	2	2	2	2
Сам. работа	106	106	106	106
Итого	108	108	108	108

4.2. Сроки проведения практики устанавливаются приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным графиком.

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 2 сем.

4.4. Формы отчетности: дневник практики; отчёт в сброшюрованном виде по результатам прохождения практики (включает в том числе и результаты выполнения задания на практику).

5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях

ОПК-5.1: Демонстрирует навыки самостоятельного поиска, отбора и анализа необходимой информации в металлургии и смежных областях.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Подготовительный этап				
1.1	КРКК	Определение цели и задач практики, выдача индивидуального задания, информирование о месте прохождения практики.	2	1	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1
1.2	Ср	Инструктаж по технике безопасности, информирование о распорядке дня, видах работ и их объемах и т.д.	2	12	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1
		Раздел 2. Основной этап				
2.1	Ср	Детализация индивидуального задания, поиск рациональных путей его решения. Изучение технологии и оборудования для производства заданного вида металлопродукции.	2	32	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1
2.2	Ср	Изучение и анализ взаимосвязи и взаимозависимости работы основного и вспомогательного теплотехнологического оборудования и тепловых агрегатов, автоматики и управления исследуемого предприятия; изучение информации об объекте магистерской диссертации; сбор и обработка научных статей по предмету исследования; изучение характеристик планируемого объекта исследования при помощи расчетных методов.	2	40	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1
		Раздел 3. Завершающий этап				
3.1	Ср	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями; подготовка доклада и презентации по результатам прохождения практики.	2	22	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1
3.2	КРКК	Защита отчёта по практике.	2	1	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л3.1

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ**7.1. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

1. Что такое методы решёточных уравнений Больцмана?

2. Как реализуется метод сглаженных частиц?
3. Как организуется метод частиц в ячейках и крупных частиц?
4. Каковы основные особенности применения метода жидкости в ячейках?
5. Для чего можно использовать метод конечных объемов?

7.2. Варианты заданий на практику

Тема формулируется руководителем практики.

Примерная тематика индивидуальных заданий:

1. Провести поиск существующих технологий по очистке расплава алюминия от включений с целью повышения качества металла (с использованием иностранного опыта в этой области).
2. Провести обзор методов и средств моделирования тепловых, электромагнитных и термогидродинамических процессов образования жидкой фазы внутри титанового слитка.
3. Провести обзор современных способов интенсификации теплообменных процессов в печах периодического действия.

7.3. Критерии оценивания

Обучающийся выполняет отчет по практике в срок, установленный приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным планом.

По результатам защиты отчета по практике обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» – задание на практику выполнено без замечаний; содержание и оформление отчёта по результатам прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям; характеристика практиканта положительная; ответы на вопросы по программе практики полные и точные, при защите отчета обучающийся демонстрирует отличную теоретическую подготовку;

«Хорошо» – задание на практику выполнено с незначительными замечаниями; выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчёта по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, демонстрирует хорошую теоретическую подготовку;

«Удовлетворительно» – задание на практику выполнено с замечаниями; имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; при ответах на вопросы обучающийся допускает ошибки, демонстрирует слабую теоретическую подготовку;

«Неудовлетворительно» – задание на практику не выполнено либо имеются существенные замечания; обучающийся не предоставил отчет по результатам прохождения практики или отчет неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу; при защите отчета выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала и неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, обучающийся не владеет необходимыми теоретическими знаниями, на вопросы удовлетворительных ответов не дает.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Тинькова, С. М. Теплофизика и металлургическая теплотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017. - 168 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/84161.html
Л1.2	Курбатов, Ю. Л., Бирюков, А. Б., Рубан, Ю. Е. Металлургические печи [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 384 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/124183.html
Л2.1	Кузнецова, И. В., Гильмутдинов, И. И., Сабирзянов, А. Н. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 125 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/79603.html
Л2.2	Лукьяненко, В. И., Мартыненко, Г. Н., Исанова, А. В., Черниченко, В. В. Металлургическая теплотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 200 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/115136.html
Л3.1	Кашаев В. В. Методические указания по проведению учебной практики магистров [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся направления подготовки 22.04.02 "Металлургия" магистерской программы "Промышленная теплотехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5126.pdf

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.
-------	--

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

9.1.	Материально-техническое обеспечение ФГБОУ ВО "ДонНТУ":
9.1.1.	Аудитория 5.152 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : доска аудиторная, учебно-наглядные пособия, стол аудиторный, парты 2-х местные, стулья аудиторные
9.1.2.	Аудитория 5.013 - Учебная лаборатория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций : электроприборы для измерения различных электрических параметров, физическая модель установки кипящего слоя, демонстрационный образец современной газовой горелки, макет зонтового отсоса по нагнетателям и тепловым двигателям, доска аудиторная, учебно-наглядные пособия, стол аудиторный, парты 2-х местные
9.1.3.	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А. А. Каракозов

Производственная практика
Б2.В.01.01(П) Научно-исследовательская работа
рабочая программа практики

Кафедра: **Техническая теплофизика**

Направление подготовки: **22.04.02 Металлургия**

Направленность (профиль) /
специализация: **Промышленная теплотехника**

Уровень высшего
образования: **Магистратура**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **9 з.е.**

Составитель(и):
В.В. Кашаев

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа практики: «Научно-исследовательская работа»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy, направленность (профиль) / специализация «Промышленная теплотехника» для 2025 года приёма, заочная форма обучения.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Цель:	Приобретение практических навыков самостоятельной исследовательской и аналитической деятельности, а также формирование научно-информационной базы для выполнения выпускной квалификационной работы.
Задачи:	
1.1	Получение профессиональных умений и навыков; закрепление знаний и умений, приобретаемые студентами в результате освоения теоретических курсов; выработка практических навыков и комплексного формирования компетенций студентов.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1.	Практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 2 Практика учебного плана.
2.2.	Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:
2.2.1.	Методология и методы научных исследований
2.2.2.	Альтернативные источники энергии
2.2.3.	Современные проблемы металлургической теплотехники
2.2.4.	Теория очистки газов и жидкостей
2.2.5.	Теория и практика научных исследований
2.2.6.	Специальные вопросы проектирования тепловых режимов печных агрегатов
2.2.7.	Специальные вопросы сжигания топлива
2.2.8.	Научно-исследовательская работа
2.3.	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:
2.3.1.	Оптимизация энергозатрат в металлургических технологиях
2.3.2.	Системы производства и распределения энергоносителей
2.3.3.	Методы экспериментального исследования теплотехнологических процессов
2.3.4.	Технологическая практика
2.3.5.	Моделирование теплотехнических процессов в стандартных инженерных пакетах
2.3.6.	Вторичные энергоресурсы и энергокомбинирование
2.3.7.	Интенсификация тепломассообменных процессов в технологических агрегатах
2.3.8.	Информационные технологии в металлургии и материаловедении
2.3.9.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.10.	Преддипломная практика

3. ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

3.1.	Вид практики: производственная
3.2.	Тип практики: научно-исследовательская работа
3.3.	Форма проведения практики: дискретно
3.4.	Способ проведения практики: стационарная

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ, СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ, ВИДЫ КОНТРОЛЯ И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ**4.1. Распределение часов, отведенных на прохождении практики, на виды работ**

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
Неделя	18 2/6		16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	2	2	3	3	5	5
Контактная работа	2	2	3	3	5	5
Сам. работа	142	142	177	177	319	319
Итого	144	144	180	180	324	324

4.2. Сроки проведения практики устанавливаются приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным графиком.

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 3,4 сем.

4.4. Формы отчетности: дневник практики; отчёт в сброшюрованном виде по результатам прохождения практики (включает в том числе и результаты выполнения задания на практику).

5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

ПК-1: Способен разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования тепловой обработки материалов.

ПК-1.4: Владеет навыками выбора и технологическими расчетами газогорелочных устройств.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Подготовительный этап				
1.1	КРКК	Определение цели и задач практики, выдача индивидуального задания, информирование о месте прохождения практики.	3	1	ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л3.1
1.2	Ср	Инструктаж по технике безопасности, информирование о распорядке дня, видах работ и их объемах и т.д.	3	5	ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л3.1
		Раздел 2. Основной этап				
2.1	Ср	Детализация индивидуального задания, поиск рациональных путей его решения. Изучение технологии и оборудования для производства заданного вида металлопродукции.	3	54	ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л3.1
2.2	Ср	Получение окончательных результатов экспериментальных (экспериментально-теоретических) исследований, их анализ. Разработка мероприятий по совершенствованию технологии и оборудования для производства заданного вида металлопродукции.	3	54	ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л3.1
		Раздел 3. Завершающий этап				
3.1	КРКК	Защита промежуточного отчёта по практике.	3	1	ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л3.1
3.2	Ср	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями; подготовка доклада и презентации по результатам прохождения практики.	3	29	ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л3.1

		Раздел 4. Подготовительный этап				
4.1	КРКК	Корректировка индивидуального задания, информирование о месте прохождения практики	4	1	ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л3.1
4.2	Ср	Инструктаж по технике безопасности, информирование о распорядке дня, видах работ и их объемах и т.д.	4	25	ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л3.1
		Раздел 5. Основной этап				
5.1	Ср	Детализация индивидуального задания, поиск рациональных путей его решения. Изучение технологии и оборудования для производства заданного вида металлопродукции.	4	30	ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л3.1
5.2	Ср	Обоснование выбранного способа решения индивидуального задания на основе анализа современного уровня развития теории и технологии производства заданного вида металлопродукции. Получение окончательных результатов экспериментальных (экспериментально-теоретических) исследований, их анализ.	4	90	ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л3.1
		Раздел 6. Завершающий этап				
6.1	Ср	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями, подготовка доклада по результатам прохождения практики	4	32	ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л3.1
6.2	КРКК	Защита промежуточного отчёта по практике	4	2	ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л3.1

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

7.1. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

1. В чем именно будет заключаться совершенствование технологических и конструктивных параметров дуговых сталеплавильных печей?
2. Какова технико-экономическая эффективность внедрения результатов работы по совершенствованию технологических и конструктивных параметров дуговых сталеплавильных печей?
3. В чем суть энергосберегающего режима при интенсификации процессов тепломассопереноса в условиях обезуглероживания жидкого чугуна продувкой кислородом?
4. Для чего нужно проводить обезуглероживание жидкого чугуна?
5. Поясните преимущества использования пылеугольного топлива для отопления вращающихся печей.
6. Охарактеризуйте устройство вращающейся печи.
7. Каковы пути сокращения удельных затрат на плавку в дуговых печах?
8. Чем будет осуществляться предварительный подогрев шихты перед загрузкой в дуговую сталеплавильную печь?
9. Какие существуют способы предварительного прогрева огнеупоров желобов для компенсации тепловых потерь расплава?
10. С помощью чего производится настройка и регулировка температуры при применении установки конвекционного разогрева?
11. Опишите принцип работы установки предварительного нагрева огнеупора.
12. Почему было решено исследовать технологию получения жидкой фазы титанового сплава внутри цилиндрической заготовки при индукционной плавке численным математическим моделированием?
13. С применением каких методов и средств осуществляется моделирования электромагнитных и термогидродинамических процессов для получения жидкой фазы титанового сплава?
14. Какая температура конвертерных газов?
15. Из каких элементов состоит котёл-утилизатор конвертерного производства и назовите его преимущества и недостатки?
16. На какие тепловые зоны делятся туннельные печи для обжига кирпича?
17. Опишите процесс обжига кирпича в туннельных печах и что из себя представляет этот теплотехнический агрегат.
18. Охарактеризуйте основные технологические показатели теплообменных аппаратов.
19. Какие существуют виды и типы теплообменных аппаратов? Приведите преимущества и недостатки каждого типа теплообменника.
20. Поясните для чего проводится термообработка катанки. И какие режимы термообработки катанки применяются?
21. Охарактеризуйте факторы, влияющие на качество термообработки катанки.

22. Какие типы тепловых агрегатов применяются в настоящее время для термической обработки катанки?

7.2. Варианты заданий на практику

1. Совершенствование технологических и конструктивных параметров дуговых сталеплавильных печей.
2. Разработка энергосберегающего режима при интенсификации процессов тепломассопереноса в условиях обезуглероживания жидкого чугуна продувкой кислородом.
3. Исследование по использованию пылеугольного топлива для отопления вращающихся печей.
4. Разработка способа предварительного подогрева шихты перед загрузкой в дуговую сталеплавильную печь.
5. Совершенствование технологии разогрева металлотректов перед литьем.
6. Исследование процесса бестигельной плавки титана.
7. Исследование работы котла-утилизатора в условиях кислородно-конвертерного цеха.
8. Совершенствование технологических и конструктивных параметров туннельных печей для обжига кирпича.
9. Исследование показателей работы теплообменных аппаратов в зависимости от конструктивных параметров.
10. Совершенствование технологических и конструктивных параметров термических печей для обработки катанки.

7.3. Критерии оценивания

Обучающийся выполняет отчет по практике в срок, установленный приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным планом.

По результатам защиты отчета по практике обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» – задание на практику выполнено без замечаний; содержание и оформление отчёта по результатам прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям; характеристика практиканта положительная; ответы на вопросы по программе практики полные и точные, при защите отчета обучающийся демонстрирует отличную теоретическую подготовку;

«Хорошо» – задание на практику выполнено с незначительными замечаниями; выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчёта по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, демонстрирует хорошую теоретическую подготовку;

«Удовлетворительно» – задание на практику выполнено с замечаниями; имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; при ответах на вопросы обучающийся допускает ошибки, демонстрирует слабую теоретическую подготовку;

«Неудовлетворительно» – задание на практику не выполнено либо имеются существенные замечания; обучающийся не предоставил отчет по результатам прохождения практики или отчет неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу; при защите отчета выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала и неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, обучающийся не владеет необходимыми теоретическими знаниями, на вопросы удовлетворительных ответов не дает.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Рекомендуемая литература

ЛП.1	Курбатов, Ю. Л., Бирюков, А. Б., Новикова, Е. В., Заика, А. А. Механика жидкости и газа в промышленной теплотехнике и теплоэнергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 256 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/114930.html
ЛП.2	Гладких, И. В., Володин, А. В., Братухин, В. А. Процессы тепломассопереноса в металлургии [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 144 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/115164.html
ЛП.3	Курбатов, Ю. Л., Бирюков, А. Б., Рубан, Ю. Е. Металлургические печи [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 384 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/124183.html
ЛП.4	Кашаев, В. В., Жук, В. Л. Методы и средства контроля параметров технологических процессов в металлургии [Электронный ресурс]: учебник. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 625 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/138378.html
ЛП.1	Бирюков, А. Б., Дробышевская, И. П., Рубан, Ю. Е. Сжигание и термическая переработка твердых топлив [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 236 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/114966.html
ЛП.2	Курбатов, Ю. Л., Бирюков, А. Б., Гнигитёв, П. А., Олешкевич, Т. Г. Вторичные энергоресурсы и энергосберегающие технологии в промышленности [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 196 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/124018.html
ЛП.3	Курбатов Ю. Л., Бирюков А. Б., Дробышевская И. П. Нагнетатели и тепловые двигатели в теплотехнике и теплоэнергетике [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Донецк: Изд-во "Ноулидж". Донецк. отд-ние, 2017. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/17/cd7708.pdf
ЛП.4	Кашаев В. В. Инновационные и ресурсосберегающие технологии в металлургии и сертификация металлопродукции [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов. - Донецк: ДонНТУ, 2016. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/cd3760.pdf
ЛП.5	Кашаев В. В. Оптимизация энергозатрат в металлургии [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов. - Донецк: ДонНТУ, 2016. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/cd3761.pdf

ЛЗ.1	Захаров Н. И. Методические указания для проведения научно-исследовательской работы [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов направления подготовки 22.04.02 "Металлургия" магистерской программы "Промышленная теплотехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5608.pdf
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL..
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

9.1.	Материально-техническое обеспечение ФГБОУ ВО "ДонНТУ":
9.1.1.	Аудитория 5.013 - Учебная лаборатория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций : электроприборы для измерения различных электрических параметров, физическая модель установки кипящего слоя, демонстрационный образец современной газовой горелки, макет зонтового отсоса по нагнетателям и тепловым двигателям, доска аудиторная, учебно-наглядные пособия, стол аудиторный, парты 2-х местные
9.1.2.	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.1.3.	Аудитория 5.152 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : доска аудиторная, учебно-наглядные пособия, стол аудиторный, парты 2-х местные, стулья аудиторные

10. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ РАБОТА И ПРИОБРЕТЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ

Студенты в процессе прохождения практики могут работать на рабочих местах по направлению подготовки, если это не приведет к снижению качества выполнения практики. Конкретные виды работ, выполняемых студентами на рабочих местах, согласовываются с руководителем практики от ДонНТУ. Студенты в период практики могут сдать экзамен на соответствующую квалификационную группу по технике безопасности и на приобретение рабочих профессий, и получить квалификационное удостоверение.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А. А. Каракозов

Производственная практика
Б2.В.01.02(П) Технологическая практика
рабочая программа практики

Кафедра: **Техническая теплофизика**

Направление подготовки: **22.04.02 Металлургия**

Направленность (профиль) /
специализация: **Промышленная теплотехника**

Уровень высшего
образования: **Магистратура**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **6 з.е.**

Составитель(и):
В.В. Кашаев

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа практики: «Технологическая практика»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy, направленность (профиль) / специализация «Промышленная теплотехника» для 2025 года приёма, заочная форма обучения.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Цель:	Наиболее полное усвоение всех особенностей технологического процесса и работы, как основного технологического оборудования, так и различного вспомогательного теплотехнологического оборудования на металлургическом предприятии; получение практических знаний и навыков о теплотехнических процессах, протекающих в тепловых установках и агрегатах, а также в различном вспомогательном оборудовании.
Задачи:	
1.1	– изучение общей характеристики завода (предприятия, цеха), его значения для отрасли и перспективы развития, источники снабжения предприятия сырьем, топливом, водой и электроэнергией, структуры энергетических служб завода;
1.2	– изучение назначения данного цеха, его место в технологической схеме завода и взаимосвязи с другими цехами и службами, технологической схемы цеха, характеристики основного оборудования, сырья, топлива, готовой продукции, место и значение печного отделения в цехе;
1.3	– изучение устройства (конструкции) печей и вспомогательного оборудования, основных элементов печи; механизмов для посадки, выдачи и перемещения нагреваемого материала в печи;
1.4	– изучение эксплуатации печей; видов, объема, периодичности и продолжительности ремонтов; пуска печей после холодного ремонта;
1.5	– изучение технико-экономических показателей работы печей и печного отделения в целом;
1.6	– изучение обеспечения безопасных условий труда на предприятии (в цехе), работы организаций по обеспечению охраны труда;
1.7	– закрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения и приобретение исходных практических инженерных навыков по специальности;
1.8	– ознакомление с документами системы управления качеством продукции, ее реализацией и сертификацией.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1.	Практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 2 Практика учебного плана.
2.2.	Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:
2.2.1.	Методология и методы научных исследований
2.2.2.	Современные проблемы металлургической теплотехники
2.2.3.	Альтернативные источники энергии
2.2.4.	Патентные исследования и защита интеллектуальной собственности
2.2.5.	Теория и практика научных исследований
2.2.6.	Специальные вопросы проектирования тепловых режимов печных агрегатов
2.2.7.	Специальные вопросы сжигания топлива
2.2.8.	Оптимизация энергозатрат в металлургических технологиях
2.2.9.	Системы производства и распределения энергоносителей
2.2.10.	Методы экспериментального исследования теплотехнологических процессов
2.2.11.	Научно-исследовательская работа
2.3.	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:
2.3.1.	Моделирование теплотехнических процессов в стандартных инженерных пакетах
2.3.2.	Интенсификация тепломассообменных процессов в технологических агрегатах
2.3.3.	Вторичные энергоресурсы и энергокомбинирование
2.3.4.	Научно-исследовательская работа
2.3.5.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.6.	Преддипломная практика

3. ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

3.1. Вид практики: производственная

3.2. Тип практики: технологическая

3.3. Форма проведения практики: непрерывно

3.4. Способ проведения практики: выездная
стационарная**4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ, СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ, ВИДЫ КОНТРОЛЯ И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ**

4.1. Распределение часов, отведенных на прохождении практики, на виды работ

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	4	4	4	4
Контактная работа	4	4	4	4
Сам. работа	212	212	212	212
Итого	216	216	216	216

4.2. Сроки проведения практики устанавливаются приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным графиком.

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 4 сем.

4.4. Формы отчетности: дневник практики;
отчёт в сброшюрованном виде по результатам прохождения практики (включает в том числе и результаты выполнения задания на практику).**5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

ПК-1: Способен разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования тепловой обработки материалов.

ПК-1.4: Владеет навыками выбора и технологическими расчетами газогорелочных устройств.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Подготовительный этап				
1.1	КРКК	Определение цели и задач практики, выдача индивидуального задания, информирование о месте прохождения практики	4	2		Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л3.1
1.2	Ср	Инструктаж по технике безопасности, информирование о распорядке дня, видах работ и их объемах и т.д.	4	6		Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л3.1
		Раздел 2. Основной этап				
2.1	Ср	Детализация индивидуального задания, поиск рациональных путей его решения.	4	94		Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л3.1

2.2	Ср	Изучение технологических процессов, протекающих в оборудовании для тепловой обработки металлов; изучение технологии сжигания твердого, жидкого и газообразного топлива в теплотехнических агрегатах; изучение технологических возможностей использования горючих вторичных энергоресурсов для получения теплоты, использования отработавшего производственного пара и конденсата; изучение методов контроля теплового состояния агрегатов и автоматического поддержания заданных параметров тепловой обработки; научиться определять техническое состояние теплотехнического оборудования по режиму работы и эксплуатационным показателям приборов; сбор, обработка и анализ полученной информации	4	94		Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л3.1
		Раздел 3. Завершающий этап				
3.1	Ср	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями; подготовка доклада и презентации по результатам прохождения практики.	4	18		Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л3.1
3.2	КРКК	Защита отчёта по практике	4	2		Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л3.1

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

7.1. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

1. Чем контролируется технологический процесс термообработки в печах завода?
2. Каковы значения удельного расхода топлива в печах завода?
3. Какие существуют пути по снижению расхода топлива в печах?
4. За счет чего возможна интенсификация теплового режима в печах завода?
5. Какие существуют потери теплоты в окружающую среду от теплотехнического агрегата?
6. Как удаляются дымовые газы из печей?

7.2. Варианты заданий на практику

Тема формулируется руководителем практики.
 Примерная тематика индивидуальных заданий:
 Изучение теплового баланса методической печи;
 Изучение теплового баланса печи с шагающим подом;
 Изучение теплового баланса печи с вращающимся подом;
 Изучение теплового баланса колпаковой печи;
 Изучение теплового баланса проходной печи для полос;
 Исследование потерь тепла с охлаждающей водой для различных элементов нагревательной печи;
 Проведение энергетического аудита печей (в т. ч. порядок проведения энергетического аудита подробно);
 Анализ энергоэффективности основных элементов печи;
 Анализ эксплуатации печей и анализ ремонта и восстановления печей на предприятии.

7.3. Критерии оценивания

Обучающийся выполняет отчет по практике в срок, установленный приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным планом.
 По результатам защиты отчета по практике обучающемуся выставляются следующие оценки:
 «Отлично» – задание на практику выполнено без замечаний; содержание и оформление отчёта по результатам прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям; характеристика практиканта положительная; ответы на вопросы по программе практики полные и точные, при защите отчета обучающийся демонстрирует отличную теоретическую подготовку;
 «Хорошо» – задание на практику выполнено с незначительными замечаниями; выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчёта по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, демонстрирует хорошую теоретическую подготовку;
 «Удовлетворительно» – задание на практику выполнено с замечаниями; имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; при ответах на вопросы обучающийся допускает ошибки, демонстрирует слабую теоретическую подготовку;
 «Неудовлетворительно» – задание на практику не выполнено либо имеются существенные замечания; обучающийся не предоставил отчет по результатам прохождения практики или отчет неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу; при защите отчета выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала и неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, обучающийся не владеет необходимыми теоретическими знаниями, на вопросы удовлетворительных ответов не дает.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Рекомендуемая литература

ЛП.1	Агеев, Н. Г., Набойченко, С. С. Моделирование процессов и объектов в металлургии [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 108 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/65950.html
ЛП.2	Сборщиков, Г. С., Торохов, Г. В. Современные проблемы металлургии, машиностроения и материаловедения: теплофизические основы технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2019. - 160 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/107157.html
ЛП.3	Лукьяненко, В. И., Мартыненко, Г. Н., Исанова, А. В., Черниченко, В. В. Металлургическая теплотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 200 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/115136.html
ЛП.4	Кашаев, В. В., Жук, В. Л. Методы и средства контроля параметров технологических процессов в металлургии [Электронный ресурс]: учебник. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 625 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/138378.html
ЛП.2.1	Кузнецова, И. В., Гильмутдинов, И. И., Сабирзянов, А. Н. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 125 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/79603.html
ЛП.2.2	Павлов, В. В. Несообразности металлургии [Электронный ресурс]: монография. - Саратов: Вузовское образование, 2020. - 256 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/95855.html
ЛП.2.3	Курбатов, Ю. Л., Бирюков, А. Б., Рубан, Ю. Е. Металлургические печи [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 384 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/124183.html
ЛП.3.1	Кашаев В. В. Методические указания по проведению производственной практики: технологической [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для студентов очной и заочной формы обучения направления подготовки 22.03.02 "Металлургия" профиля "Промышленная теплотехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m7352.pdf
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL 2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

9.1.	Материально-техническое обеспечение ФГБОУ ВО "ДонНТУ":
9.1.1.	Аудитория 5.152 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : доска аудиторная, учебно-наглядные пособия, стол аудиторный, парты 2-х местные, стулья аудиторные
9.1.2.	Аудитория 5.013 - Учебная лаборатория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций : электроприборы для измерения различных электрических параметров, физическая модель установки кипящего слоя, демонстрационный образец современной газовой горелки, макет зонтового отсоса по нагнетателям и тепловым двигателям, доска аудиторная, учебно-наглядные пособия, стол аудиторный, парты 2-х местные
9.1.3.	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.2.	Материально-техническая база профильной организации

10. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ РАБОТА И ПРИОБРЕТЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ

Студенты в процессе прохождения практики могут работать на рабочих местах по направлению подготовки, если это не приведет к снижению качества выполнения практики. Конкретные виды работ, выполняемых студентами на рабочих местах, согласовываются с руководителем практики от ДонНТУ. Студенты в период практики могут сдать экзамен на соответствующую квалификационную группу по технике безопасности и на приобретение рабочих профессий, и получить квалификационное удостоверение.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А. А. Каракозов

Производственная практика
Б2.В.01.03(П) Преддипломная практика
рабочая программа практики

Кафедра: **Техническая теплофизика**

Направление подготовки: **22.04.02 Металлургия**

Направленность (профиль) /
специализация: **Промышленная теплотехника**

Уровень высшего
образования: **Магистратура**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **6 з.е.**

Составитель(и):
В.В. Кашаев

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа практики: «Преддипломная практика»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy, направленность (профиль) / специализация «Промышленная теплотехника» для 2025 года приёма, заочная форма обучения.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Цель:	– комплексная систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний магистрантов, что позволит более качественно и в полном объеме раскрыть тему будущей магистерской диссертации; – формирование у магистрантов профессиональных компетенций в условиях реального производства; – подготовка к выполнению и защите выпускной магистерской диссертации.
--------------	--

Задачи:

1.1	– более глубокое изучение технологий тепловой обработки материалов;
1.2	– дальнейшее детальное практическое изучение технологических особенностей работы теплового агрегата и анализ влияния разнообразных факторов на эффективную работу, как основного теплового агрегата, так и всего вспомогательного оборудования в цехе;
1.3	– изучение и анализ основных направлений развития энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий, повышения энергоэффективности на металлургическом производстве, новых методов улучшения качества металлопродукции;
1.4	– изучение системы управления качеством продукции и знакомство с работой органов по стандартизации и сертификации продукции на металлургическом предприятии;
1.5	– получение магистрантами практических знаний и навыков по разработке и реализации технологических операций по тепловой обработке материалов;
1.6	– изучение основных положений и мероприятий по технике безопасности, охране труда и трудовому законодательству, экологии и охране окружающей среды на предприятии;
1.7	– сбор данных для выполнения магистерской диссертации.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1.	Практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 2 Практика учебного плана.
2.2.	Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:
2.2.1.	Методология и методы научных исследований
2.2.2.	Альтернативные источники энергии
2.2.3.	Современные проблемы металлургической теплотехники
2.2.4.	Теория очистки газов и жидкостей
2.2.5.	Патентные исследования и защита интеллектуальной собственности
2.2.6.	Теория и практика научных исследований
2.2.7.	Специальные вопросы проектирования тепловых режимов печных агрегатов
2.2.8.	Специальные вопросы сжигания топлива
2.2.9.	Иностранный язык профессиональной направленности
2.2.10.	Оптимизация энергозатрат в металлургических технологиях
2.2.11.	Системы производства и распределения энергоносителей
2.2.12.	Методы экспериментального исследования теплотехнологических процессов
2.2.13.	Вторичные энергоресурсы и энергокомбинирование
2.2.14.	Научно-исследовательская работа
2.2.15.	Технологическая практика
2.3.	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:
2.3.1.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

3.1. Вид практики: производственная

3.2. Тип практики: преддипломная

3.3. Форма проведения практики: непрерывно

3.4. Способ проведения практики: выездная
стационарная**4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ, СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ, ВИДЫ КОНТРОЛЯ И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ**

4.1. Распределение часов, отведенных на прохождении практики, на виды работ

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	4	4	4	4
Контактная работа	4	4	4	4
Сам. работа	212	212	212	212
Итого	216	216	216	216

4.2. Сроки проведения практики устанавливаются приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным графиком.

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 5 сем.

4.4. Формы
отчетности: дневник практики;
отчёт в сброшюрованном виде по результатам прохождения практики (включает в том числе и
результаты выполнения задания на практику).**5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

ПК-1: Способен разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования тепловой обработки материалов.

ПК-1.4: Владеет навыками выбора и технологическими расчетами газогорелочных устройств.

ПК-2: Способен разрабатывать предложения по повышению качества заданного вида металлопродукции при его тепловой обработке

ПК-2.3: Критически оценивает и использует новейшие достижения в области очистки промышленных газов от пыли и вредных газов и разрабатывает энергосберегающие режимы этой очистки.

ПК-3: Способен планировать и выполнять исследования в актуальных направлениях развития металлургических процессов.

ПК-3.1: Планирует и ставит задачи исследования, грамотно выбирает методы экспериментальных исследований теплотехнологиче-ских процессов с целью повышения энергоэффективности тепловых агрегатов в металлургии.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Подготовительный этап				
1.1	КРКК	Определение цели и задач практики, выдача индивидуального задания, информирование о месте прохождения практики.	5	2	ПК-1.4 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1
1.2	Ср	Инструктаж по технике безопасности, информирование о распорядке дня, видах работ и их объемах и т.д.	5	6	ПК-1.4 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1
		Раздел 2. Основной этап				
2.1	Ср	Детализация индивидуального задания, поиск рациональных путей его решения. Изучение технологии и оборудования для производства заданного вида металлопродукции. Изучение особенностей объектов (элементов объектов) исследования в лабораториях кафедры.	5	84	ПК-1.4 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1

2.2	Ср	Разработка математических моделей или создание расчетных методик для проведения расчетной части исследования; выполнение расчетов или моделирование с целью определения рациональных технологических и (или) конструктивных параметров объектов исследования.	5	104	ПК-1.4 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1
		Раздел 3. Завершающий этап				
3.1	Ср	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями; подготовка доклада и презентации по результатам прохождения практики.	5	18	ПК-1.4 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1
3.2	КРКК	Защита отчёта по практике.	5	2	ПК-1.4 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л3.1

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

7.1. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

1. Какие тепловые параметры объекта исследования были подсчитаны?
2. Какие допущения были приняты при разработке математической модели исследуемого процесса?
3. Что показал проведенный расчет теплотехнологических параметров и характеристик реконструируемого оборудования при новых условиях его работы?
4. Какие граничные условия были записаны при математическом моделировании теплового поля и поля скоростей конвективного нагрева исследуемой установки?
5. В каком в программном инженерном пакете (пакетах) проводилась разработка численной модели исследуемого процесса?

7.2. Варианты заданий на практику

Тема формулируется руководителем практики.

Примерная тематика индивидуальных заданий:

1. Произвести расчет основных тепловых параметров объекта исследования.
2. Разработать математическую модель исследуемого технологического процесса.
3. Рассчитать основные теплотехнологические параметры реконструируемого оборудования при новых условиях работы.
4. Разработать математическую модель теплового поля и поля скоростей конвективного нагрева исследуемой установки.
5. Разработать в программном инженерном пакете численную модель исследуемого процесса.

7.3. Критерии оценивания

Обучающийся выполняет отчет по практике в срок, установленный приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным планом.

По результатам защиты отчета по практике обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» – задание на практику выполнено без замечаний; содержание и оформление отчёта по результатам прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям; характеристика практиканта положительная; ответы на вопросы по программе практики полные и точные, при защите отчета обучающийся демонстрирует отличную теоретическую подготовку;

«Хорошо» – задание на практику выполнено с незначительными замечаниями; выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчёта по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, демонстрирует хорошую теоретическую подготовку;

«Удовлетворительно» – задание на практику выполнено с замечаниями; имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; при ответах на вопросы обучающийся допускает ошибки, демонстрирует слабую теоретическую подготовку;

«Неудовлетворительно» – задание на практику не выполнено либо имеются существенные замечания; обучающийся не предоставил отчет по результатам прохождения практики или отчет неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу; при защите отчета выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала и неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, обучающийся не владеет необходимыми теоретическими знаниями, на вопросы удовлетворительных ответов не дает.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Лукияненко, В. И., Мартыненко, Г. Н., Исанова, А. В., Черниченко, В. В. Металлургическая теплотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 200 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/115136.html
Л1.2	Иванова, А. А., Бирюков, А. Б. Математическое моделирование тепловых процессов непрерывной разливки металлов [Электронный ресурс]: монография. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 284 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/124274.html

Л1.3	Кашаев В. В. Методы экспериментального исследования теплотехнологических процессов [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/cd10212.pdf
Л1.4	Кашаев, В. В., Жук, В. Л. Методы и средства контроля параметров технологических процессов в металлургии [Электронный ресурс]:учебник. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 625 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/138378.html
Л2.1	Карнаух, В. В., Бирюков, А. Б., Гинкул, С. И., Ржесик, К. А., Гнигитиев, П. А. Теплообмен: теория и практика [Электронный ресурс]:учебник. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 332 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/114977.html
Л2.2	Курбатов, Ю. Л., Бирюков, А. Б., Рубан, Ю. Е. Металлургические печи [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 384 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/124183.html
Л2.3	Рачков, М. Ю. Технические измерения и диагностика оборудования [Электронный ресурс]:учебник. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. - 301 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/124292.html
Л3.1	Кашаев В. В. Методические указания для проведения преддипломной практики [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся направления подготовки 22.04.02 "Металлургия", магистерской программы "Промышленная теплотехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5594.pdf

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.
-------	--

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

9.1.	Материально-техническое обеспечение ФГБОУ ВО "ДонНТУ":
9.1.1.	Аудитория 5.152 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : доска аудиторная, учебно-наглядные пособия, стол аудиторный, парты 2-х местные, стулья аудиторные
9.1.2.	Аудитория 5.013 - Учебная лаборатория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций : электроприборы для измерения различных электрических параметров, физическая модель установки кипящего слоя, демонстрационный образец современной газовой горелки, макет зонтового отсоса по нагнетателям и тепловым двигателям, доска аудиторная, учебно-наглядные пособия, стол аудиторный, парты 2-х местные
9.1.3.	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.2.	Материально-техническая база профильной организации

10. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ РАБОТА И ПРИОБРЕТЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ

Студенты в процессе прохождения практики могут работать на рабочих местах по направлению подготовки, если это не приведет к снижению качества выполнения практики. Конкретные виды работ, выполняемых студентами на рабочих местах, согласовываются с руководителем практики от ДонНТУ. Студенты в период практики могут сдать экзамен на соответствующую квалификационную группу по технике безопасности и на приобретение рабочих профессий, и получить квалификационное удостоверение.