

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

(подпись)

А.А. Каракозов

«31» 03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Б2.В.02(П) Производственная практика: технологическая

Направление подготовки: 22.03.02 Металлургия
Направленность (профиль): Промышленная теплотехника
Программа: бакалавриат
Форма обучения: очная, заочная

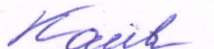
Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	6	8
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4,5/162	4,5/162
Контактная работа (час.), в том числе:	3	3
лекции (час.)	-	-
лабораторные работы (час.)	-	-
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	159	159
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа «**Производственная практика: технологическая**» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» (направленность профиль: «Промышленная теплотехника») для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

доцент кафедры
«Техническая теплофизика»
к.т.н., доцент

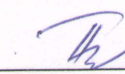

(подпись)

Кашаев В.В.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Техническая теплофизика».

Протокол от «10» марта 2023 года № 12

/Заведующий кафедрой

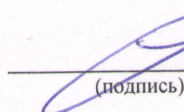

(подпись)

Бирюков А.Б.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Протокол от «29» марта 2023 года № 2

Председатель


(подпись)

Снитко С.А.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Техническая теплофизика».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Техническая теплофизика».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Техническая теплофизика».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целями производственной практики: технологической являются:

- наиболее полное усвоение всех теплотехнических особенностей работы, как основного технологического процесса, так и различного вспомогательного оборудования на металлургическом предприятии;
- получение практических знаний и навыков о теплотехнических процессах, протекающих в тепловых установках и агрегатах, а также в различном вспомогательном оборудовании.

Задачами практики являются:

- закрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения и приобретение исходных практических инженерных навыков по специальности;
- углубленное изучение технологической схемы цеха, характеристик основного теплотехнического оборудования, сырья, топлива, готовой продукции;
- совершенствование полученных ранее знаний об основных теплотехнологических процессах в тепловых агрегатах в металлургии;
- дальнейшее изучение устройства печей и вспомогательного оборудования, основных элементов печи;
- изучение системы контроля и управления теплотехнологическим процессом, типы и характеристики датчиков;
- проведение анализа всех технико-экономических показателей работы печей и печного отделения с точки зрения повышения энергоэффективности работы тепловых агрегатов;
- ознакомление с документами системы управления качеством продукции, ее реализацией и сертификацией.

2 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика проводится после изучения дисциплин: тепломассообмен, теория горения топлива, основы конструирования теплотехнических установок, высокотемпературные теплотехнические процессы и установок, инновационные и ресурсосберегающие технологии в металлургии и сертификация металлопродукции, компьютерная обработка данных, специальные вопросы сжигания топлива, методы экспериментального исследования теплотехнологических процессов, теория очистки газов и жидкостей, вторичные энергоресурсы и энергокомбинирование.

Данная практика является основой для освоения обучающимися следующих дисциплин: оптимизация энергозатрат в металлургических технологиях, интенсификация тепломассообменных процессов в технологических агрегатах, современные проблемы металлургической теплотехники, моделирование теплотехнических агрегатов в стандартных инженерных пакетах, спецвопросы проектирования тепловых режимов печных агрегатов, альтер-

нативные источники энергии, а также прохождения государственной итоговой аттестации.

3 ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

По виду практика является производственной практикой: технологическая магистров.

Практика проводится дискретно (в выделенные недели во 2 семестре магистратуры).

По способу проведения практика является стационарной или выездной.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях (часах) определяются учебным планом по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» для 2023 года приёма.

Общая трудоёмкость практики составляет 6 з.е. (216 часов). Практика проводится на протяжении 4 недель.

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно (часы/дни)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный	Инструктаж по технике безопасности, определение цели и задач практики, составление индивидуального задания, информирование о месте прохождения практики, распорядке дня, видах работ и их объемах, 7 часов/1 день.	Сдача инструктажа по технике безопасности.
2	Основной	Изучение информации об объекте магистерской диссертации, 24 часа/3 дня; сбор и обработка материалов по теме исследования, 32 часа/4 дня; выполнение лабораторных исследований на выбранной установке с целью получения данных, необходимых для дальнейшего выполнения магистерской диссертации, 64 часа/8 дней; изучение методических материалов, нормативных документов, 32 часа/4 дня; обработка и анализ полученных результатов исследования, 37 часов/5 дней; составление итогового отчета по практике, 8 часов/1 день.	Проверка заполнения дневника практики. Проверка промежуточных результатов. Выполнение контрольных заданий с целью текущего оценивания приобретенных знаний, умений и навыков.
3	Завершающий	Сдача письменного отчета по практике, 14 часов/2 дня.	Защита отчёта по практике.

5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате прохождения практики у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

– способен разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования тепловой обработки материалов (**ПК-1**).

В результате освоения профессиональных компетенций (**ПК-1**) студент должен:

знать:

– взаимосвязь и взаимозависимость работы основного и вспомогательного теплотехнологического оборудования и тепловых агрегатов на металлургическом предприятии, средств защиты, автоматики и управления сложным технологическим процессом;

– возможные нарушения технологии и неисправности оборудования металлургического производства;

– как проводить энерго-экономический анализ с точки зрения повышения энергоэффективности и результативности технологического процесса на металлургическом предприятии.

уметь:

– устанавливать основные требования к технологическому оборудованию;

– анализировать нормативные требования к процессам и объектам металлургического производства;

– оценивать вероятность отказа работы и сокращения срока службы оборудования.

владеть:

– информацией о возможных направлениях модернизации техники и оборудования;

– методами математической статистики для анализа работоспособности технологического оборудования и устойчивости технологических процессов;

– основами по разработке предложений по совершенствованию и повышению энергоэффективности технологических процессов и теплотехнологического оборудования.

Формирование компетенций в результате поэтапного прохождения практики

Этапы практики	Код компетенции
Подготовительный	ПК-1
Основной	ПК-1
Завершающий	ПК-1

6 ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

По результатам прохождения практики обучающийся представляет на кафедру следующие документы:

- дневник практики;
- отчёт в сброшюрованном виде по результатам прохождения практики (включает в том числе и результаты выполнения индивидуального задания).

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. Титульный лист.
2. Введение, в котором указываются: цель, задачи, место и продолжительность практики.
3. Основная часть, содержащая: перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики, анализ полученных результатов.
4. Заключение, включающее: описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики; анализ возможности внедрения результатов практики, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии; индивидуальные выводы о практической значимости проведенной исследовательской работы.
5. Список использованных источников.
6. Приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц; листинги разработанных и использованных программ; промежуточные расчеты; дневники испытаний.

Защита отчёта по результатам прохождения практики проводится в установленные сроки. Защита включает в себя выступление обучающегося с информацией о проделанной работе, результаты которой выносятся на презентацию, а также ответы на вопросы преподавателя.

Форма аттестации – зачёт с оценкой.

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1 Примерная тематика индивидуальных заданий

1. Проанализировать материальный и тепловой баланс объекта исследования.
2. Проанализировать уровень энергоэффективности объекта исследования.
3. Изучить тепловое состояние оборудования и материалов в изучаемой технологии.
4. Выполнить сбор информации о величине потребляемых энергоресурсов для разных параметров эксплуатации исследуемого объекта.

7.2 Вопросы и контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе прохождения практики

1. Какие критерии энергоэффективности характеризуют объект исследования?
2. Каковы значения расхода топлива в вашем объекте исследования?
3. Какие намечены пути по снижению расхода топлива в вашем объекте исследования?
4. Какие величины потребляемых энергоресурсов для разных параметров эксплуатации вашего исследуемого объекта?
5. Какие существуют потери теплоты в окружающую среду от исследуемого объекта?

7.3 Рекомендуемые вопросы для подготовки к защите отчёта по результатам прохождения практики

1. Какие существуют на сегодня способы повышения энергоэффективности исследуемого объекта?
2. Какие были вами выявлены пути расхода топлива в объекте исследования?
3. В чем суть современных известных способов по снижению расхода топлива в исследуемом объекте?
4. Какой имеется опыт по учету и экономии потребляемых энергоресурсов при различных параметрах эксплуатации вашего объекта исследования?
5. Какие современные научно-технологические решения можно предложить, чтобы снизить теплопотери в окружающую среду от объекта исследования?

7.4 Критерии оценивания

Итоговое оценивание результатов прохождения практики обучающимся может складываться из оценивания основных видов работ, предусмотренных программой практики. Распределение максимального количества баллов по оцениваемым видам работ представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение максимального количества баллов по оцениваемым видам работ

Оцениваемые виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение индивидуального задания	30
Содержание отчёта	30
Характеристика руководителя практики	20
Защита отчёта по практике	20
ИТОГО:	100

Характеристика результатов прохождения обучающимся практики по принятой в Университете системе оценивания имеет вид:

«Отлично» А (90-100) – содержание и оформление отчета по практике полностью соответствуют предъявляемым требованиям, характеристика практиканта положительная, ответы на вопросы по программе практики полные и точные, индивидуальное задание выполнено без замечаний.

«Хорошо» В (80-89) – выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчета, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает определенные неточности, хотя в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, индивидуальное задание выполнено с незначительными замечаниями.

«Хорошо» С (75-79) – знания и приобретенные практические навыки обучающегося удовлетворяют основным требованиям уровня В (80-89), характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом, демонстрирует достаточно хорошие знания, выполненное индивидуальное задание имеет незначительные замечания.

«Удовлетворительно» D (70-74) – изложение материала в отчёте достаточно полное, но имеют место отдельные погрешности, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы обучающийся не всегда демонстрирует понимание связи теоретического материала с практическими вопросами, по индивидуальному заданию имеются отдельные замечания.

«Удовлетворительно» E (60-69) – имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте, характеристика практиканта положительная, при ответах на вопросы студент допускает ошибки, индивидуальное задание выполнено с замечаниями.

«Неудовлетворительно» FX (35-59) – в отчете освещены не все разделы программы практики, выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала, неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, по индивидуальному заданию имеются существенные замечания.

«Неудовлетворительно» F (0-34) – отчет по результатам прохождения практики неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу, на вопросы обучающийся не дает удовлетворительных ответов, индивидуальное задание не выполнено.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающегося.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Учебно-методическое и информационное обеспечение практики должно включать следующие компоненты.

8.1 Основная литература:

1. Кашаев, В. В. Методы экспериментального исследования теплотехнологических процессов : учеб. пособие / В. В. Кашаев ; ГОУВПО «ДОННТУ». – Донецк : ДОННТУ, 2020. – 253 с. – Режим доступа: <http://ed.donntu.ru/books/20/cd10212.pdf>.

2. Metallurgical furnaces [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ю. Л. Курбатов, А. Б. Бирюков, Ю. Е. Рубан ; Ю. Л. Курбатов, А. Б. Бирюков, Ю. Е. Рубан ; ГОУВПО "ДОННТУ". – 26 Мб. – Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2016. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.ru/books/21/cd10229.pdf>.

8.2 Дополнительная литература:

3. Математическое моделирование металлургических процессов в АСУ ТП / Н. А. Спирин [и др.]; под ред. Н. А. Спирина. – Екатеринбург: ООО «УИПЦ», 2014. – 558 с. – Режим доступа: <http://ed.donntu.ru/books/17/cd7913.pdf>.

4. Герцык, С. И. Теплофизика металлургических процессов : учеб. пособие / С. И. Герцык, К. С. Шатохин. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 208 с. – ISBN 978-5-4497-1764-1. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/123543.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8.3 Учебно-методические издания, разработанные в ГОУВПО «ДОННТУ»:

1. Методические указания по проведению производственной практики магистров [Электронный ресурс] : для обучающихся направления подготовки 22.04.02 "Металлургия" магистерской программы "Промышленная теплотехника" / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. техн. теплофизики ; [сост. В. В. Кашаев]. – 743 Кб. – Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.ru/books/20/m5125.pdf>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

1. Учебная аудитория №5.152 учебный корпус 5 для проведения лабораторных и практических занятий. (Компьютер, операционная система Linux Ubuntu 16.04 (2016), LibreOffice 4.3.0 (2015); специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические, демонстрационные макеты, стенды и плакаты; лабораторная работа по автоматизации теплотехнологических процессов; лабораторная работа по измерению расхода воздуха при помощи диафрагмы, трубки Пито-Прандтля, ротаметра, промышленного счётчика; лабораторная работа по измерению температуры печи при помощи различных пирометров; лабораторные печи косвенного нагрева; физическая модель камерной печи для исследования конвективного теплообмена в печах с выкатным подом; комплекс измерительной техники для определения различных теплотехнических параметров).

2. Учебная лаборатория №5.013 учебный корпус 5 для проведения лабораторных и практических занятий. (Компьютер, операционная система Linux Ubuntu 16.04 (2016), LibreOffice 4.3.0 (2015); специализированная мебель: доска аудиторная, парты, стенды и плакаты. Лабораторная работа по определению конвективного теплообмена на поверхности горизонтальной трубы; лабораторная работа по изучению истечения газа низкого давления через отверстия и насадки; лабораторная работа по определению коэффициента теплопроводности разнородных металлов; лабораторная работа исследования теплопередачи при вынужденном движении воздуха в трубе; лабораторная работа по построению пьезометрической и напорной линии для трубопровода переменного сечения; лабораторная работа по определению потерь давления и трения на местных сопротивлениях; лабораторная работа исследования аэродинамики свободной струи; выставка лопаток паровых турбин; выставка огнеупорных изделий; нагревательные печи для исследования нестационарного теплового состояния различных тел; макеты металлургических печей с одной верхней горелкой; макеты теплоизоляции трубопроводов; макет камеры печи для исследования аэродинамической картины течения газов; физическая модель установки кипящего слоя; демонстрационный образец современной газовой горелки; макет зонтового отсоса; амперметры и другие приборы для измерения различных электрических параметров).

3. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3. (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС – Microsoft Windows 7, 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.