

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

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

« 31 » 03

2023 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Б2.В.03(Пд) Производственная практика: преддипломная

Направление подготовки:
Направленность (профиль):
Программа:
Форма обучения:

22.03.02 Металлургия
Промышленная теплотехника
бакалавриат
очная, заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	8	10
Общая трудоёмкость в з.е./часах	6,0/216	6,0/216
Контактная работа (час.), в том числе:	4	4
лекции (час.)	-	-
лабораторные работы (час.)	-	-
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	212	212
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

Донецк, 2023 г.

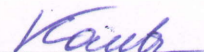
Рабочая программа «**Производственная практика: преддипломная**» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» (направленность профиль: «Промышленная теплотехника») для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

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 «Техническая теплофизика».

Протокол от «__» _____ 20__ года № _____

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

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целью производственной практики: преддипломной: систематизация и закрепление теоретических и практических знаний, что позволит более качественно и в полном объеме раскрыть тему будущей квалификационной бакалаврской работы; подготовка к выполнению и защите выпускной квалификационной бакалаврской работы.

Задачами практики являются:

- детальное изучение технологий тепловой обработки материалов;
- 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;
- ознакомление с современными методами организации производства, повышение его энергоэффективности и улучшение качества металлопродукции;
- изучение системы управления качеством продукции и знакомство с работой органов по стандартизации и сертификации продукции на металлургическом предприятии;
- изучение основных положений и мероприятий по технике безопасности, охране труда и трудовому законодательству, экологии и охране окружающей среды на предприятии;
- сбор данных для выполнения выпускной квалификационной бакалаврской работы.

2 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика проводится после изучения дисциплин: теплотехника, основы инженерных знаний, термодинамика, новые материалы, металлургические печи, инновационные и ресурсосберегающие технологии в металлургии и сертификация металлопродукции, теория сжигания и горелочные устройства, «конструкции теплотехнологических агрегатов, и теплотехнологических агрегатов, теплотехнические измерения и приборы, теплогенерирующие установки, высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки, источники и системы теплоснабжения, современные агрегаты для тепловой обработки металлов, технические средства теплотехнического эксперимента, теплообмен и тепловые режимы в промышленных печах, методы математического моделирования технологических систем.

Данная практика является основой для прохождения государственной итоговой аттестации.

3 ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

По виду практика является преддипломной практикой бакалавров.

Практика проводится дискретно (в выделенные 4 недели по завершению теоретического обучения в 8 семестре бакалавриата, для заочной формы обучения – в выделенные 4 недели в 10 семестре).

Способ проведения практики – стационарная или выездная (в зависимости от выбранного направления исследования).

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях (часах) определяются учебным планом по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» для 2023 года приёма.

Общая трудоёмкость практики составляет 6,0 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 объёмах. (7 часов/1 день)	Сдача инструктажа по технике безопасности.
2	Основной	Углубленное изучение технологических процессов, протекающих в оборудовании для тепловой обработки металлов; изучение нестационарных физико-химических, термодинамических и других процессов: при нагреве, плавлении, кристаллизации, охлаждении различных веществ (чугуна, стали и др.), сжигании различных видов топлива, при движении нагретых газовых сред в рабочем пространстве агрегата и т.д.; изучения основных положений и мероприятий по технике безопасности, охране труда, экологии и охране окружающей среды на металлургическом предприятии; овладение методикой разработки и определения рациональных и энергоэффективных тепловых режимов теплотехнических агрегатов; научиться рассчитывать процесс сжигания топлива и знать современные направления развития топливосжигающих устройств в металлургических тепловых агрегатах; научиться не только собрать необходимый материал, но и творчески его осмыслить и выполнить определенные предварительные исследования; составление итогового отчета по практике.	Проверка заполнения дневника практики. Проверка промежуточных результатов. Выполнение контрольных заданий с целью текущего оценивания приобретенных знаний, умений и навыков.

		(193 часа/25 дней)	
3	Завершающий	Сдача письменного отчета по практике. (16 часов/2 дня)	Защита отчёта по практике.

5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

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

- способен выполнять анализ отдельных технологических процессов при тепловой обработке материалов **(ПК-1)**;
- способен осуществлять выбор оборудования для производства продукции при тепловой обработке материалов **(ПК-2)**;
- способен выявлять причины возможных нарушений технологии при тепловой обработке материалов **(ПК-3)**.

В результате освоения профессиональных компетенций **(ПК-1, ПК-2, ПК-3)** студент должен:

знать:

- методы проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений **(ПК-1)**;
- критерии выбора методов и методик исследований **(ПК-1)**;
- подходы к планированию, подготовке и проведению эксперимента **(ПК-2)**;
- технологические процессы и оборудование металлургического производства **(ПК-2)**;
- нормы расхода сырья и сопутствующих материалов в основных металлургических процессах **(ПК-2)**;
- о влиянии различных факторов на температурное состояние тел и материалов, подвергающихся тепловой обработке **(ПК-3)**;
- возможные нарушения технологии и неисправности оборудования металлургического производства **(ПК-3)**.

уметь:

- проводить испытания, измерения и обработку результатов, регистрировать показания приборов **(ПК-1)**;
- проводить расчёты, критически анализировать результаты, делать выводы **(ПК-1)**;
- решать задачи, относящиеся к выбору рациональных технологических параметров и конструктивных параметров оборудования, норм расхода сырья и материалов на основе требований металлургического производства **(ПК-2)**;
- анализировать нормативные требования к процессам и объектам металлургического производства **(ПК-3)**;
- устанавливать основные требования к технологическому оборудованию **(ПК-3)**;
- оценивать вероятность отказа работы и сокращения срока службы оборудования **(ПК-3)**.

владеть:

- выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований (ПК-1);
- выполнением оценки и обработки результатов исследования (ПК-1);
- контролем основных параметров работы технологического оборудования, агрегатов и машин металлургического производства (ПК-2);
- информацией о возможных направлениях модернизации техники и оборудования (ПК-3);
- методами математической статистики для анализа работоспособности технологического оборудования и устойчивости технологических процессов (ПК-3).

Формирование компетенций в результате поэтапного прохождения практики

Этапы практики	Код компетенции
Подготовительный	ПК-1
Основной	ПК-1, ПК-2, ПК-3
Завершающий	ПК-1, ПК-2, ПК-3

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.

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 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. Рассчитать основные теплотехнологические параметры реконструируемого оборудования при новых условиях работы.
2. Разработать методику расчета параметров производства продукции на конкретном тепловом агрегате.
3. Исследовать тепловую работу конкретного теплового агрегата с целью повышения его производительности.
4. Разработать технологию отопления теплотехнического агрегата вторичными газами.
5. Определить рациональные параметры производства продукции на конкретном тепловом агрегате.

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 тепловые параметры объекта исследования были подсчитаны?
2. Какой порядок в предложенной методике расчета и что нам дает применение данной методики?
3. Что показало исследование тепловой работы агрегата и каковы предложены пути повышения его производительности?
4. Какие вторичные газы были предложены взамен природного газа?
5. Какие рациональные параметры производства продукции на исследуемом тепловом агрегате были определены?

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

1. Какие существуют на сегодня способы повышения энергоэффективности исследуемого объекта?
2. Как решалась задача исследования по разработке методики расчета параметров производства продукции исследуемого объекта?
3. Какие существуют на сегодня пути повышения производительности исследуемого объекта?
4. Какова практическая значимость полученных в результате исследования результатов?
5. Какие параметры и характеристики реконструируемого теплового агрегата изменились и в какую сторону?

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
Изучение особенностей объектов исследования (элементов объектов исследования)	10
Создание расчетных методик для проведения расчетной части исследования	15
Выполнение расчетов или моделирование с целью определения рациональных технологических и (или) конструктивных параметров объектов исследования	15
Выполнение индивидуального задания	10
Содержание отчёта	35
Характеристика руководителя практики	5
Защита отчёта по практике	10
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. Металлургическая теплотехника : учеб. пособие / В. И. Лукьяненко, Г. Н. Мартыненко, А. В. Исанова, В. В. Черниченко. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 200 с. – ISBN 978-5-9729-0626-0. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/115136.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Тинькова, С. М. Теплофизика и металлургическая теплотехника : учеб. пособие / С. М. Тинькова. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. – 168 с. – ISBN 978-5-7638-3751-3. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/84161.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Сборщиков, Г. С. Современные проблемы металлургии, машиностроения и материаловедения: теплофизические основы технологических процессов : учеб. пособие / Г. С. Сборщиков, Г. В. Торохов. – Москва : Издательский Дом МИСиС, 2019. – 160 с. – ISBN 978-5-907061-88-0. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/107157.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8.2 Дополнительная литература:

4. Кузнецов, В. А. Математические модели тепломассопереноса в высокотемпературных установках : монография / В. А. Кузнецов, П. А. Трубаев. – Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. – 271 с. – ISBN 978-5-361-00519-2. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL:

<https://www.iprbookshop.ru/80421.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Кузнецова, И. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учеб. пособие / И. В. Кузнецова, И. И. Гильмутдинов ; И. В. Кузнецова, И. И. Гильмутдинов ; под ред. А. Н. Сабирзянова ; ФГБОУ ВО "Казан. нац. исслед. техн. ун-т". – Казань : Изд-во КНИТУ, 2017. – 125 с. – Режим доступа: <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9227.djvu>.

6. Агеев, Н. Г. Моделирование процессов и объектов в металлургии : учеб. пособие / Н. Г. Агеев ; под редакцией С. С. Набойченко. – Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 108 с. – ISBN 978-5-7996-1712-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/65950.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

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

1. Методические указания по проведению производственной практики: преддипломной [Электронный ресурс] : для студентов очной и заочной формы обучения направления подготовки 22.03.02 «Металлургия» профиля «Промышленная теплотехника» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. технической теплофизики; сост. В. В. Кашаев. – Донецк : ДОННТУ, 2021.

Электронно-информационные ресурсы:

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

ЭБС IPR SMART – <https://www.iprbookshop.ru/>

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 метал-

лов; 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.