

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 » 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.01(П) Производственная практика: научно-исследовательская работа

(код и наименование практики согласно учебному плану)

Направление подготовки:

22.04.02 «Металлургия»

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль):

Промышленная теплотехника

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

магистратура

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

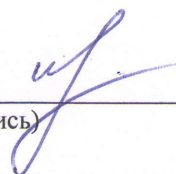
Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр	2,3	2,3
Общая трудоёмкость в з.е./неделях	6/216	6/216
Форма контроля (дифференцированный зачёт/зачёт)	2,3 семестр –зачет; 4 семестр - дифференцированный зачёт	2,3 семестр –зачет; 4 семестр - дифференцированный зачёт

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа **«Производственная практика: научно-исследовательская работа»** составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» (направленность профиль: «Промышленная теплотехника») для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.


Составитель:

профессор кафедры
«Техническая теплофизика»,
д-р техн. наук , доцент


(подпись) Н.И. Захаров
(Ф.И.О.)

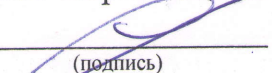
Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Техническая теплофизика»

Протокол от «10» марта 2023 года № 12

Заведующий кафедрой 
(подпись) А.Б. Бирюков
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 22.04.02 «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 практики является приобретение практических навыков самостоятельной исследовательской и аналитической деятельности, а также формирование научно-информационной базы для выполнения выпускной квалификационной работы.

Задачами практики являются: 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 ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика базируется на дисциплинах, освоенных в бакалавриате по направлению 22.03.02 «Металлургия».

Практика является основой для изучения дисциплин: «Методология и методы научных исследований», «Компьютерная обработка данных», «Иностранный язык профессиональной направленности», «Экономическое обоснование инновационных решений», «Оптимизация энергозатрат в металлургических технологиях», «Интеллектуальная собственность», «Моделирование теплотехнических процессов в стандартных инженерных пакетах», «АСУ металлургическими процессами», «Системы производства и распределения энергоносителей» для прохождения государственной итоговой аттестации.

3 ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

По виду практика является научно-исследовательской работой.

Практика проводится рассредоточено в течении теоретического обучения в семестре: во 2-м и 3-м семестрах очной и заочной формы обучения.

По способу проведения практика является стационарной.

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 2022 года приема.

Общая трудоёмкость практики составляет 6 з.е. (216 часа): во 2-м семестре (3 з.е., 108 часов), 3-м семестре (3 з.е., 108 часов).

№ 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, выдача индивидуального задания, информирование о месте	Сдача инструктажа по технике безопасности

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно (часы/дни)	Формы текущего контроля
		прохождения практики, распорядке дня, видах работ и их объёмах (6 часов/1 день)	
2	Основной	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 (216 часов / за 2 семестра)	Проверка заполнения дневника практики. Проверка промежуточных результатов. Выполнение контрольных заданий с целью текущего оценивания приобретенных знаний, умений и навыков.
3	Завершающий	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями, подготовка доклада по результатам прохождения практики (12 часов/2 дня)	Защита отчёта по практике

5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

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

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

В результате освоения компетенции **ПК-1** обучающийся должен:

знать:

- методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений;
- критерии выбора методов и методик исследований.

уметь:

- проводить испытания, измерения и обработку результатов, регистрировать показания приборов;
- проводить расчёты, критически анализировать результаты, делать выводы.

владеть:

- выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований;
- выполнением оценки и обработки результатов исследования.

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),
отзыв руководителя практики от предприятия.

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. Титульный лист.
 2. Индивидуальный план производственной практики.
 3. Введение, в котором указываются: цель, задачи, место, дата начала и продолжительность практики.
 4. Основная часть, содержащая: перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики, анализ полученных результатов.
 5. 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.
 6. Список использованных источников.
 7. Приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц; листинги разработанных и использованных программ; промежуточные расчеты; дневники испытаний.
- Рекомендуемый объем отчета – 25 - 30 страниц.

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.

Формой промежуточной аттестации на 2-м семестре является зачет; на 3-м семестре – зачет с оценкой.

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1 Примерная тематика индивидуальных заданий:

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 металлтрактов 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.

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

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 моделирование 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?

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

1. В рамках какого научного направления кафедры проводятся исследования в лабораториях, где выполнялась НИР?

2. Какое научно-техническое оборудование, приборы и/или методики Вы освоили в период выполнения НИР?

3. Какова практическая значимость полученных при выполнении НИР результатов?

4. Приведите основные результаты научного исследования, выполненного Вами в период выполнения НИР.

5. Каков на ваш взгляд вклад результатов НИР в выполнение магистерской диссертации?

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.

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

8.1 Основная литература

1. Курбатов Ю.Л. Металлургические печи [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ю.Л. Курбатов, А.Б. Бирюков, Ю.Е. Рубан ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 26 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2016. - 1 файл. - Систем. требования:

Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/21/cd10229.pdf>

2. Механика жидкости и газа в промышленной теплотехнике и теплоэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования / Ю.Л. Курбатов, А.Б. Бирюков, Е.В. Новикова, А.А. Заика ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 6 Мб. - Донецк : Изд-во "Ноулидж". Донецк. отд-ние, 2018. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader <http://ed.donntu.ru/books/19/cd8598.pdf>

3. Гладких, И. В. Процессы тепломассопереноса в металлургии : учебное пособие / И. В. Гладких, А. В. Володин, В. А. Братухин. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 144 с. – ISBN 978-5-9729-0550-8. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/115164.html>

8.2 Дополнительная литература

4. Курбатов Ю.Л. Нагнетатели и тепловые двигатели в теплотехнике и теплоэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ю.Л. Курбатов, А.Б. Бирюков, И.П. Дробышевская ; ГОУ ВПО "ДОННТУ". - 13 Мб. - Донецк : Изд-во "Ноулидж". Донецк. отд-ние, 2017. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/17/cd7708.pdf>

5. Бирюков А.Б. Сжигание и термическая переработка органических топлив. Твердое топливо [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А.Б. Бирюков, И.П. Дробышевская, Ю.Е. Рубан ; ГВУЗ "ДонНТУ". - 6 Мб. - Донецк : Изд-во "Ноулидж". Донецк. отд-ние, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/cd3318.pdf>

6. Вторичные энергоресурсы и энергосберегающие технологии в промышленности [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования / Ю. Л. Курбатов, А. Б. Бирюков, П. А. Гнитиев, Т. Г. Олешкевич ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 7 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/cd10050.pdf>

7. Кашаев В.В. Оптимизация энергозатрат в металлургии [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов / В.В. Кашаев ; ГОУ ВПО "ДонНТУ". - 1 Мб. - Донецк : ДонНТУ, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader <http://ed.donntu.ru/books/cd3761.pdf>

8. Кашаев В.В. Инновационные и ресурсосберегающие технологии в металлургии и сертификация металлопродукции [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов / В.В. Кашаев ; ГОУ ВПО "ДонНТУ". - 1 Мб. - Донецк : ДонНТУ, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader <http://ed.donntu.ru/books/cd3760.pdf>

8.3 Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

9. Методические указания для проведения научно-исследовательской работы [Электронный ресурс] : для студентов направления подготовки 22.04.02 "Метал-

лургия" магистерской программы "Промышленная теплотехника" / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. техн. теплофизики ; [сост. Н. И. Захаров]. - 181 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/m5608.pdf>

8.4 Электронно-информационные ресурсы

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

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

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Практика проводится в Донецком национальном техническом университете на кафедре «Техническая теплофизика»

Для проведения практики может использоваться оборудование.

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).

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).

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).