

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 ПРАКТИКИ
Б2.О.01(У) УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА:
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление подготовки:

**22.04.01 «Материаловедение и технологии
материалов»**

Направленность (профиль):

«Металловедение и термическая обработка
металлов», «Прикладное материаловедение»

Программа:

Магистратура

Форма обучения:

Очная,

| | |
|---|-----------------------------|
| Форма обучения | Очная |
| Семестр | 1 |
| Общая трудоёмкость в з.е./часах | 3/108 |
| Форма контроля (дифференцированный зачёт/зачёт) | дифференцированный зачёт |

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Учебная практика: научно-исследовательская работа» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», (направленность (профиль) «Металловедение и термическая обработка металлов», «Прикладное материаловедение») для 2023 года приёма, по очной форме обучения.

Составитель:
доц. каф. ФМ,
к.т.н., доц.



Крымов В.Н.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры физического материаловедения.

Протокол от « 23 » марта . 20 23 года № 6

Заведующий кафедрой  Егоров Н.Т.

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Протокол от « 23 » марта . 20 23 года № 6

Председатель комиссии  Егоров Н.Т.

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

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____

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

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____

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

- приобретение опыта критического анализа и систематизации информации, полученной из научно-технической литературы и других источников информации;
- изучение технологических процессов, конструктивных элементов основного и вспомогательного оборудования, требований к показателям качества продукции;
- ознакомление с существующими методами расчета и проектирования технологических процессов, методами организации научно-исследовательской работы в лабораторных условиях и условиях промышленного производства продукции;
- выполнение индивидуального задания по практике и сбор материалов для написания магистерской диссертации.

2 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика проводится после изучения дисциплин бакалавриата направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Практика является основой для изучения дисциплин: «Методология и методы научных исследований», «Компьютерное обеспечение научных исследований в материаловедении», «Теория и практика научных исследований», «Интеллектуальная собственность» и др., при прохождении производственной практики: преддипломной, государственной итоговой аттестации.

3 ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

По виду практика является учебной.

Практика проводится распределенно в 1 семестре.

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 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Общая трудоёмкость практики составляет 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 прохождения практики, распорядке дня, видах работ и их объёмах (6 часов) | Сдача инструктажа по технике безопасности |
| 2 | Основной | Изучение условий функционирования организации; изучение научно-исследовательской и производственной работы организации, принципов организации научной и исследовательской работы в лабораторных условиях и условиях промышленного производства продукции, выполнение индивидуального задания (90 часов) | 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) | Защита отчёта по практике |

5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

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

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии

ОПК-5. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и

обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях

ПК-1. Способен организовывать, планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования в области материаловедения и обработки материалов с применением современных методов исследований и испытаний.

В результате освоения компетенции УК-1 студент должен:

Знать:

- методы системного и критического анализа;
- методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций.

Уметь:

- применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций;
- разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.

Владеть:

- методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций;
- методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.

В результате освоения компетенции ОПК-2 студент должен:

Знать:

- основы технического проектирования для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности;
- требования стандартов на составление и оформление научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий.

Уметь:

- разрабатывать и оформлять научно-техническую и проектную документацию;
- составлять служебную документацию, обзоры, публикации, рецензии;
- выполнять требования нормоконтроля при оформлении научно-технических отчетов.

Владеть:

- способностью к приведению разработанной документации в соответствие с требованиями и нормами стандартов;
- способностью к формированию и оформлению отчетов, с соблюдением требований ГОСТ.

В результате освоения компетенции ОПК-5 студент должен:

Знать:

- предмет исследования;
- методы отбора и обработки информации, связанные с численными расчетами, обобщением, систематизацией и классификацией данных.

Уметь:

- оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков;

- обосновать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в соответствующей отрасли промышленности.

Владеть:

- способами поиска и сбора данных об объекте исследования из библиотечных каталогов, Интернета, иных источников информации;
- методами сопоставления и сравнения отдельных сторон и характеристик объектов и процессов, классификации их по определенным значениям и систематизации данных по признакам сходства и отличия.

В результате освоения компетенции ПК-1 студент должен:

Знать: методы планирования эксперимента, его проведения и обработки полученных результатов.

Уметь: составить матрицу планирования и программу проведения эксперимента;

- проводить необходимые испытания, измерения и расчеты;
- критически анализировать результаты и делать выводы.

Владеть: методами компьютерной обработки данных и компьютерной графики;

- навыками выбора необходимого оборудования и его рабочих параметров.

Формирование компетенций в результате поэтапного прохождения практики

| Этапы практики | Код компетенции |
|------------------|--------------------|
| Подготовительный | УК-1, ОПК-2, ОПК-5 |
| Основной | ОПК-2, ОПК-10 |
| Завершающий | ПК-1, ОПК-2, ОПК-5 |

6 ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО НИР

По результатам прохождения практики обучающийся представляет на кафедру следующие документы: дневник практики, отчет в сброшюрованном виде по результатам прохождения практики (включает в том числе и результаты выполнения индивидуального задания), отзыв руководителя практики.

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. Титульный лист.
2. Индивидуальный план 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, а также ответы на вопросы преподавателя.

Форма аттестации – дифференцированный зачёт.

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1 Примерная тематика индивидуальных заданий.

Тематика ИЗ (отчетов) по темам, как правило, соответствует общей теме НИР и является составной частью общего плана работы. Темы НИР тесно связаны с направлениями научных исследований кафедры «Физическое материаловедение» и посвящены вопросам исследования структуры и свойств материалов; проведения обработок с тепловым, физическим, химическим или комбинированным воздействием.

Примерные темы заданий:

1. Исследование структуры и свойств зубчатых колес из стали 18ХГТ после химико-термической обработки.
2. Изучение коррозионной стойкости звеньев шахтных конвейеров.
3. Влияние внутренних и внешних факторов на коррозионную стойкость обогатительного оборудования.

Требования к написанию литературного обзора связаны с полным анализом всех видов научно-технической информации: книги, периодические издания, патентная информация, интернет-ресурсы.

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

Контрольные вопросы могут формироваться только применительно к конкретной тематике НИР. Ниже приведен примерный перечень общих вопросов по материаловедению.

1. Опишите особенности структурных превращений при нагреве холоднодеформированного металла.
2. Фазы в металлических сплавах.
3. Перечислите механические свойства материалов.
4. Перечислите и охарактеризуйте физические свойства материалов.
5. Что такое коррозия?

6. Охарактеризуйте электрохимическую коррозию. В чем ее отличие от химической?
7. Приведите классификацию коррозионных процессов по условиям коррозии.
8. Охарактеризуйте изменение фазового и структурного состава железоуглеродистых сплавов с ростом содержания углерода.
9. Опишите отличие кристаллического тела от аморфного, опишите виды кристаллических решеток.
10. Полиморфные (аллотропические) превращения, укажите их роль, приведите график полиморфного превращения железа.
11. Дефекты атомно-кристаллического строения металлов, укажите роль дефектов при пластической деформации.
12. Опишите механизм кристаллизации в малых объемах металла: понятие переохлаждения, влияние скорости охлаждения на величину зерна.
13. Дайте общую характеристику свойств металлов: физических, химических, технологических, механических. Опишите методику проведения технологических испытаний (проб).
14. Опишите проведение металлографических исследований металлов – макро и микроанализ (роль, задачи, приготовление объектов исследования).
15. Влияние легирования на сталь и чугун (на механические и технологические свойства). Виды легирующих элементов, обозначение легирующих элементов в маркировке.
16. Влияние основных легирующих элементов на свойства стали (хрома, никеля, марганца, вольфрама, ванадия, молибдена, кремния).
17. Охарактеризуйте специальные стали и сплавы (коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные): условия работы, требования, предъявляемые к ним, особенности химического состава, приведите примеры маркировки.
18. Охарактеризуйте специальные стали и сплавы (хладостойкие и криогенные, износостойкие, с особыми электромагнитными свойствами) : условия работы, требования, особенности химического состава, приведите примеры маркировки.
19. Литейные и деформируемые сплавы на основе меди - латуни и бронзы: виды, марки, свойства, применение.
20. Приведите классификацию алюминиевых сплавов. Охарактеризуйте сплавы на основе алюминия: особенности хим. состава, структуры, свойства, применение, примеры маркировки
21. Сплавы на основе магния, титана, антифрикционные сплавы: особенности химического состава, структуры, свойства, применение, примеры маркировки.

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

При защите отчета (ИЗ) задаются вопросы, связанные с конкретной темой НИРС.

Формально контроль качества представленных отчетов основывается на их соответствии ГОСТам. Ниже дан примерный перечень стандартов, касающихся как оформления отчетов и ВКР в целом, так и специальных вопросов.

1. ГОСТ 7.1-2003. БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ. БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПРАВИЛА СОСТАВЛЕНИЯ.
2. ГОСТ Р 7.0.100– 2018. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ. БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ. Общие требования и правила составления.
3. ГОСТ 13813-68. Металлы. Метод испытания на перегиб листов и лент толщиной менее 4 мм.
4. ГОСТ 10510-80. Металлы. Метод испытания на выдавливание листов и лент по Эриксену.
5. ГОСТ 8818-73. Металлы. Метод испытания на расплющивание.
6. ГОСТ 8817-82. Металлы. Метод испытания на осадку.
7. ГОСТ 9.903-81. Единая система защиты от коррозии и старения. Стали и сплавы высокопрочные. Методы ускоренных испытаний на коррозионное растрескивание
8. ГОСТ 9454-78. Металлы. Методы испытания на ударный изгиб при пониженной, комнатной и повышенных температурах.
9. ГОСТ 25.502-79. Методы механических испытаний металлов. Методы испытаний на усталость.
10. ГОСТ 9651-84. Металлы. Методы испытаний на растяжение при повышенных температурах.
11. ГОСТ 3565-80. Металлы. Метод испытания на кручение.
12. ГОСТ 25.506-85. Методы механических испытаний металлов. Определение характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении.
13. ГОСТ 10446-80. Проволока. Метод испытания на растяжение.
14. ГОСТ 2999-75. Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу.
15. ГОСТ 310.4-81. Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии.
16. ГОСТ 10180-90. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.
17. ГОСТ 10006-80. Трубы металлические. Метод испытания на растяжение.
18. ГОСТ 12004-81. Сталь арматурная методы испытания на растяжение.

19. ГОСТ 25.503-97. Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Метод испытания на сжатие.
20. ГОСТ 14019-80. Металлы. Методы испытания на изгиб.
21. ГОСТ 1497-84. Металлы. Методы испытаний на растяжение.
22. ГОСТ 27208-87. Отливки из чугуна. Методы механических испытаний.
23. ГОСТ 9013-59. Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу.
24. ГОСТ 27860-88. Детали трущихся сопряжений. Методы измерения износа.

7.4 Критерии оценивания

Итоговое оценивание результатов работы по НИРС 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 | 40 |
| Содержание отчета по НИР: - качество литературного обзора; - новизна источников; - уровень экспериментальных исследований; - качество анализа результатов и выводов | 40 |
| Защита отчёта по НИР | 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 НИРС

8.1 Основная литература

1. Чекардовская, И. А. Основы научных исследований с применением современных информационных технологий / И. А. Чекардовская, Л. Н. Бакановская. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2022. — 134 с. — ISBN 978-5-9961-2825-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122420.html>

2. Пономарев, А.Б. Методология научных исследований: учеб. Пособие [Электронный ресурс] / А.Б. Пономарев, Э.А. Пикулева. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 186 с. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/cd5139.pdf>

3. Пахомова, Н. Г. Современные методы научных исследований : учебное пособие / Н. Г. Пахомова, О. Н. Митрофанова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — 86 с. — ISBN 978-5-00175-132-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123537.html>

8.2. Дополнительная литература

4. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Ф. Шкляр. - 5-е изд. - 667 Кб. - Москва : Изд.-торг.

корпорация "Дашков и К", 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.
<http://ed.donntu.org/books/cd5270.pdf>

5. Бурда А. Г. Основы научно-исследовательской деятельности : учеб. пособие [Электронный ресурс] / А. Г. Бурда; Кубан. гос. аграр. ун-т. – Краснодар, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.
<http://ed.donntu.org/books/19/cd9326.pdf>

8.3. Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

6. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине «Научно-исследовательская работа» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» / ГОУВПО «ДОННТУ», Кафедра физического материаловедения ; сост. В. Н. Крымов. - Электрон. дан. (1 файл). - Донецк : ДОННТУ, 2019. - Системные требования: Acrobat Reader

7. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Научно-исследовательская работа» [Электронный ресурс] : для студентов, обучающихся по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» / ГОУВПО «ДОННТУ», Кафедра физического материаловедения ; сост. В. Н. Крымов. - Электрон. дан. (1 файл). - Донецк : ДОННТУ, 2019. - Системные требования: Acrobat Reader

8.4 Электронно-информационные ресурсы

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

ЭБС IPR SMART - <http://iprbookshop.ru>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НИРС

Практика проводится в Донецком национальном техническом университете в учебной лаборатории кафедры «Физическое материаловедение».

– Лаборатория 5.363 (пробоподготовка, шлифовальная). Заточные и полировальные станки, сверлильный и токарный станки, абразивные материалы. Шкаф для травления.

– Лаборатория металлографии (5.364, 5. 357, 5. 361). Микроскопы (Neophot-21, Nu-2, МИМ-8, МИМ-7, установка «Эпиквант», приборы ПМТ-3.

– Лаборатория механических испытаний (5.010). Универсальная испытательная машина FP-100, копер МК-30, твердомеры (Бринелля, Роквелла, Виккерса), машины для усталостных испытаний, машина для определения износостойкости.

– Лаборатория физических методов исследования и дефектоскопии (5.358). Ультразвуковые дефектоскопы разных моделей, коэрцитиметр ИКОС-1, дилатометр Шевенара, аналитические весы.

– Лаборатория термической обработки (5.359). Термические печи разных конструкций, закалочные баки, установка для определения прокаливаемости.

- 3. – Рентгенографическая лаборатория (5.357). Дифрактометр Дрон-
- Лаборатория электронной микроскопии (5.011).
Просвечивающий и растровый электронные микроскопы.