

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

(подпись)

А.А. Каракозов.

03 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Б2.В.01(П) ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ 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	2, 3
Общая трудоёмкость в з.е./часах	6/216
Форма контроля (дифференцированный зачёт/зачёт)	2 семестр – зачет; 3 семестр - дифференцированный зачёт

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа «Производственная 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 «Производственная практика: научно-исследовательская работа» (НИР) является закрепление теоретических знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплин профессиональной направленности, приобретение необходимых практических умений и навыков, повышение уровня подготовки будущего специалиста к активной творческой инженерно-исследовательской работе в области материаловедения и технологий материалов.

Задачами практики являются:

- формирования основ научного мышления;
- совершенствования навыков самостоятельной теоретической и экспериментальной учебно-исследовательской работы, связанной с выбором необходимых методов исследования, модификации существующих и разработки новых способов создания инновационного продукта;
- расширения теоретического кругозора и научной эрудиции;
- воспитания потребности и умения постоянного совершенствования своих знаний;
- развития у студентов творческого мышления и поиска оптимального подхода к решению практических вопросов
- формирование основ теоретические предпосылки научных исследований;
- освоение современных методов теоретических и экспериментальных исследований;
- усвоение основ охраны интеллектуальной собственности;

2 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика проводится после изучения дисциплин: «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов», «Охрана труда в отрасли», «Методология и методы научных исследований», «Теория и практика научных исследований», «Научные основы деформационно-термической обработки сплавов».

Данная практика является основой для изучения дисциплин: «Теория и технология плазменного поверхностного упрочнения и модифицирования поверхности», «Компьютерное обеспечение научных исследований в материаловедении», «Энергосбережение в технологиях термической обработки» для прохождения преддипломной практики, государственной итоговой аттестации.

3 ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

По виду практика является производственной.

Практика проводится распределенно: во 2 и 3 семестрах.

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 6 з.е. (216 часов): во 2-м семестре (3 з.е., 108 часов) и 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 прохождения практики, распорядке дня, видах работ и их объёмах (6 часов/1 день)	Сдача инструктажа по технике безопасности
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. Разработка мероприятий по совершенствованию технологии и оборудования для производства заданного вида металлопродукции. (90 часов /в каждом из семестров)	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 в каждом из семестров)	Защита отчёта по практике

5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате НИРС у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

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

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.

ПК-3. Способен применять методы моделирования, анализа, и оптимизации технологических процессов производства и свойств металлических, неметаллических, композиционных, порошковых материалов для поиска путей повышения качества продукции.

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 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

В результате освоения компетенции ПК-3 студент должен:

Знать:

- современные методы и методики исследования и испытаний материалов и изделий и особенности их применения;
- цели и методы компьютерного моделирования свойств материалов.

Уметь:

- выбрать методы и методики испытаний и исследований для решения поставленной исследовательской или производственной задачи;
- оценить надежность и достоверность результатов испытаний.

Владеть:

- методиками статистической обработки и анализа экспериментальных данных.

Формирование компетенций в результате поэтапного прохождения практики

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

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 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, а также ответы на вопросы преподавателя.

Формой промежуточной аттестации является: во 2-м семестре - зачет; в 3-м семестре – дифференцированный зачет.

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 обогащательного 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 практики.

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 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	40
Содержание отчёта	20
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 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 следующих лабораториях кафедры:

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