

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»  
(НГТУ)

**Институт физико-химических технологий и материаловедения**

Выпускающая кафедра Материаловедение, технологии материалов и  
термическая обработка металлов

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Мацулевич Ж.В.  
(ф. и. о.)  
«21» мая 2024 г.

**Рабочая программа производственной  
практики  
научно-исследовательская работа**

(тип практики)

Направление подготовки/специальность: 22.03.01Материаловедение и  
технология материалов

код и наименование направления подготовки

Направленность: Материаловедение и термическая обработка металлических  
материалов

профиль/программа/специализация

**Квалификация выпускника: бакалавр**

**очная форма обучения**

г. Нижний Новгород, 2024 г.

### Лист согласования рабочей программы практики

Разработчики рабочей программы производственной (научно-исследовательская работы) практики  
(вид, тип практики)

Доцент  
(должность) \_\_\_\_\_  
(подпись)

Чеэрова М.Н.  
Ф.И.О.

Рабочая программа производственной (научно-исследовательская работы) рассмотрена на заседании кафедры «Материаловедение, технологии материалов и термическая обработка металлов» (МТМиТОМ)  
Протокол заседания от « 17 » мая 2024 г. № 5

Заведующий кафедрой МТМиТОМ д.т.н, профессор

\_\_\_\_\_  
(подпись) Хлыбов А.А.

Ф.И.О.

Рабочая программа производственной (научно-исследовательская работы) практики утверждена на заседании Учебно-методического совета Института физико-химических технологий и материаловедения (ИФХТиМ), Протокол заседания от « 21 » мая 2024 г. № 6

СОГЛАСОВАНО:

Заведующая отделом комплектования НТБ

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Ф.И.О..

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППб-298

Начальник ОПиТ \_\_\_\_\_ Е.В. Троицкая \_\_\_\_\_ 21.05.2024 \_\_\_\_\_  
(дата)

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

1) АО «Нормаль»  
(название организации)

Братухин А.В. – главный конструктор  
(Ф.И.О., должность представителя организации) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (дата)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|     |                                                                                                                                                           |    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.  | Вид и форма проведения практики                                                                                                                           | 4  |
| 2.  | Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП                                  | 4  |
| 3.  | Место практики в структуре ОП                                                                                                                             | 5  |
| 4.  | Объем практики                                                                                                                                            | 7  |
| 5.  | Содержание практики                                                                                                                                       | 8  |
| 6.  | Формы отчетности по практике                                                                                                                              | 10 |
| 7.  | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике                                                                                    | 11 |
| 8.  | Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике                                                                              | 11 |
| 9.  | Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики                                                                                  | 13 |
| 10. | Материально-техническое обеспечение практики                                                                                                              | 14 |
| 11. | Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов | 17 |
| 12. | Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий                                             | 18 |

## 1. Вид и форма проведения практики

**Вид практики** - *производственная*

**Тип практики** - *Научно-исследовательская работа*

**Форма проведения практики** – дискретно: *распределенная в семестре*

**Время проведения практики:** 4 курс, 8 семестр

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

**2.1.** В результате прохождения производственной практики у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

| Код компетенции | Содержание компетенции и ее части                                                                                                                                  | Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)                                                                                                       | Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК – 1          | Способен использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов                                        | ИПК-1.1 Использует основные методы структурного анализа и контроля качества<br>ИПК-1.4. Использует методы математической статистики и теории вероятности при обработке результатов эксперимента | <b>Знать:</b> принципы обеспечения управления качеством в условиях производства и научно-исследовательской лаборатории<br><b>Уметь:</b> организовать эксперимент, оформить отчет и проанализировать результаты<br><b>Владеть:</b> навыками работы с лабораторным оборудованием                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-4.           | Способен осуществлять мотивированный выбор материала, выполнять комплексные исследования при изучении поведения материалов в изделии, при обработке и эксплуатации | ИПК-4.2 Выбирает методики для определения свойств материала в условиях различных внешних воздействий<br>ИПК-4.3 Прогнозирует работоспособность материала в различных условиях эксплуатации      | <b>Знать:</b> современные подходы к выбору материалов из существующих типов и марок, их структуры и свойств применительно к решению поставленных задач путем комплексного анализа их структуры и свойств, физико-механических, коррозионных и других испытаний<br><b>Уметь:</b> спрогнозировать надежность, долговечность и работоспособность материала в различных условиях эксплуатации<br><b>Владеть:</b> навыками проведения комплексных исследований на стандартных образцах при изучении поведения материалов в изделии при обработке |

## 2.2. Трудовые функции, на приобретение опыта которых направлена данная практика

*Прохождение научно-исследовательской практики позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенные трудовые функции:*

1. Обеспечение функционирования системы управления качеством термического производства в организации:

(наименование ОТФ)

| Код и наименование ПС | Обобщенная трудовая функция |                                                                                         |                      | Трудовая функция                                                         |        |                      |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|
|                       | Код                         | Наименование                                                                            | Уровень квалификации | Наименование                                                             | Код    | Уровень квалификации |
| 40.085                | В                           | Обеспечение контроля качества изделий после сложных процессов термического производства | 6                    | Выявление причин брака после сложных процессов термического производства | В/01.6 | 6                    |

2. Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов:

(наименование ОТФ)

| Код и наименование ПС | Обобщенная трудовая функция |                                                                                                                                   |                      | Трудовая функция                                                                                |        |                      |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|
|                       | Код                         | Наименование                                                                                                                      | Уровень квалификации | Наименование                                                                                    | Код    | Уровень квалификации |
| 40.136                | А                           | Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов | 6                    | Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов | А/01.6 | 6                    |

**3. Место производственной (научно-исследовательской работы) практики в структуре ОП**

Производственная (научно-исследовательской работы) практика является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

**Разделы ОП:** производственной (научно-исследовательской работы) практики относится к разделу Б.2 Практика.

**3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПК - 1, ПК-4 вместе с производственной (научно-исследовательской работой) практикой**

| Код и формулировка компетенций                                                                                                                                           | Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов |                                           |                                       |                                  |                                       |                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                          | Методы структурного анализа и контроля качества    | Организация эксперимента в металловедении | Проектирование термических технологий | Структуры промышленных сплавов   | Теория термической обработки металлов | Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР   |
| ПК – 1. Способен использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов                                      | ИПК-1.1.<br>ИПК-1.2.<br>ИПК-1.3.                   | ИПК-1.2.<br>ИПК-1.3.<br>ИПК-1.4.          |                                       |                                  |                                       | ИПК-1.1.<br>ИПК-1.2.<br>ИПК-1.3.<br>ИПК-1.4. |
| ПК-4. Способен осуществлять мотивированный выбор материала, выполнять комплексные исследования при изучении поведения материалов в изделии, при обработке и эксплуатации |                                                    |                                           | ИПК-4.1.                              | ИПК-4.1.<br>ИПК-4.2.<br>ИПК-4.3. | ИПК-4.3.                              | ИПК-4.1.<br>ИПК-4.2.<br>ИПК-4.3.             |

### 3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы производственной (научно-исследовательской работы) практики:

#### **Знать:**

- состав и свойства металлических материалов, применяемых в различных областях машиностроения, основы методов их исследования;
- принципы разработки технологических процессов предварительной и окончательной термической обработки металлических материалов;
- методы системного и комплексного подхода к решению задачи.

#### **Уметь:**

- выполнять литературный и патентный поиск;
- готовить технические отчеты, информационные обзоры, публикации;
- анализировать и критически оценивать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике работы;
- использовать приемы математической статистики для планирования эксперимента, анализа полученных данных и оценки их достоверности.

#### **Владеть:**

- навыками выбора технических средств для контроля структуры и свойств материала;
- методами металлографического анализа, испытаний физико-механических свойств металлических материалов;
- методами анализа технологических процессов;
- навыками составления и оформления технической документации.

## 4. Объем практики

### 4.1. Продолжительность практики – 2 недели

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов

### 4.2. Этапы практики

#### **График производственной (научно-исследовательской работы) практики при прохождении практики на кафедре**

| №№<br>п/п | Этапы практики                                                                                                    | Трудоемкость в часах                             |                                            |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|           |                                                                                                                   | Контактная<br>работа с рук-<br>лем от<br>кафедры | Самостоя-<br>тельная<br>работа<br>студента |
| <b>1.</b> | <b>Подготовительный (организационный) этап</b>                                                                    |                                                  |                                            |
| 1.1.      | Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий                                                      | 2                                                |                                            |
| 1.2.      | Ознакомление студентов с программой практики                                                                      | 2                                                | 2                                          |
| 1.3.      | Разработка рабочего графика (плана) проведения практики                                                           | 5                                                |                                            |
| 1.4.      | Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии | 3                                                |                                            |
| <b>2.</b> | <b>Основной этап</b>                                                                                              |                                                  |                                            |
| 2.1       | Знакомство со структурой вуза, его подразделениями. Знакомство с работой кафедры                                  | 4                                                | 4                                          |
| 2.2       | Участие в семинарах, учебных мероприятиях, организуемых на кафедре                                                | 4                                                | 4                                          |
| 2.3       | Изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний                     |                                                  | 14                                         |
| 2.4       | Проведение исследований в лабораториях университета по научной тематике института (выпускающей кафедры)           | 10                                               | 10                                         |

|      |                                                                                            |            |           |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| 2.5  | Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики                              | 10         | 10        |
| 2.6  | <b>Заключительный этап</b>                                                                 |            |           |
| 3.   | Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры | 4          | 10        |
| 3.1  | Формирование отчетной документации, написание отчета по практике                           |            | 10        |
| 3.2  | Защита отчета по практике                                                                  | 4          |           |
| 3.3. | <b>ИТОГО:</b>                                                                              | <b>44</b>  | <b>64</b> |
|      | <b>ИТОГО ВСЕГО:</b>                                                                        | <b>108</b> |           |

## 5. Содержание производственной (научно-исследовательской работы) практики

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Содержание практики соотносится с видом и задачами профессиональной деятельности, определяемой ОП:

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда) | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Объекты профессиональной деятельности (или области знания)                                                  |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности              | научно-исследовательский                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- сбор данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников;</li> <li>- участие в работе группы специалистов при выполнении экспериментов и обработке их результатов по созданию, исследованию и выбору металлических материалов, оценке их технологических и служебных качеств путем комплексного анализа их структуры и свойств, физико-механических, коррозионных и других испытаний;</li> <li>- сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие в составлении отчетов по</li> </ul> | Научно-исследовательская работа в области материаловедения и термической обработки металлических материалов |



| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда) | Типы профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Объекты профессиональной деятельности (или области знания)                                                                     |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             |                                    | выполненному заданию                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                |
|                                                             | технологический                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- участие в получении и использовании (обработке, эксплуатации и утилизации) материалов различного назначения, проектировании высокотехнологичных процессов на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения;</li> <li>- участие в организации рабочих мест в подразделении, обслуживании и диагностике измерительных приборов и испытательного оборудования, контроле требований качества при проведении измерений и испытаний, обработке данных;</li> <li>- участие в разработке технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;</li> <li>- участие в работе группы специалистов при разработке новых и совершенствование существующих процессов термической и химико-термической обработки металлов и сплавов.</li> </ul> | Технологическая подготовка термических производств в области материаловедения и термической обработки металлических материалов |

Основные места проведения практики: лаборатории и специальные образовательные пространства НГТУ им. Р.Е. Алексеева:

Лаборатория термической обработки металлов - ауд. 1333(1)

Лаборатория металлографических исследований - 1333(3)

Лаборатория оптической металлографии – ауд. 1143

Лаборатория макроанализа материалов – ауд. 1145

Лаборатория термической обработки – ауд. 1146

Экспериментальная лаборатория «Жаропрочных материалов и композитов» - ауд.1361

Учебная аудитория – ауд. 1153

Во время прохождения практики студент обязан:

**Ознакомиться:**

- с тематикой и планом проведения научного исследования в рамках выданного индивидуального задания;
- с патентными и литературными источниками по теме индивидуального задания;
- с методологией научных исследований;
- с современными подходами к выбору металлических материалов из существующих типов и марок, их структуры и свойств;
- с принципами обеспечения управления качеством в условиях научно-исследовательской лаборатории;
- с различными техническими средствами обеспечения исследовательской деятельности.

**Изучить:**

- фундаментальную и периодическую литературу, нормативные материалы по теме индивидуального задания;
- методику проведения научно-исследовательских работ в условиях лабораторий университета;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных.

***Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков, связанных с будущей профессиональной деятельностью:***

- полностью выполнить программу научно-исследовательской работы;
- практические задания для приобретения навыков по работе с оборудованием и приборами;
- письменный отчет в соответствии с программой практики.

**Собрать материал** по теме выпускной квалификационной работы в соответствии с указаниями руководителя и методическими рекомендациями выпускающей кафедры для подготовки отчета по практике.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Определение склонности малоуглеродистых сталей к коррозионному растрескиванию под напряжением.
2. Исследование влияния процесса ионного азотирования на структуру и свойства стали Р6М5.
3. Исследование влияния обработки импульсным магнитным полем на структуру и свойства металлических материалов.

## **6. Формы отчетности по практике**

Организация проведения практик, предусмотренных ОП ВО, осуществляется на основе договоров о практической подготовке обучающихся между НГТУ и профильными организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОП ВО.

Направление студентов на практику осуществляется путем издания соответствующих приказов ректора, в которых указываются места прохождения практики каждого обучающегося, вид и сроки прохождения практики, руководители практики от НГТУ и от профильной организации.

При проведении практики в профильной организации руководителем практики от НГТУ и руководителем практики от профильной организации составляется совместный рабочий график (план) проведения практики.

Отчетные документы по практике включают в себя:

- индивидуальное задание, согласованное с руководителем практики от предприятия;
- совместный рабочий график (план) проведения практики;

- отчет студента по прохождению практики;
- подтверждение с места выездной практики (ответная часть бланка путевки) или характеристика (отзыв) руководителя практики от предприятия.

**Форма промежуточной аттестации по практике** –зачет с оценкой.

#### **Требования к содержанию и оформлению отчета**

В основной части отчета должна быть представлена следующая информация:

– краткое содержание литературного обзора по теме исследования (1-2стр) и сделанные выводы;

- актуальность, объект и предмет исследования, цель и задачи исследования;
- методика выполнения работы;
- результаты исследования и их анализ;
- предварительные выводы по работе;
- практические рекомендации;
- список использованных источников;

Приложения (при необходимости).

Объем отчета должен составлять не более 20 листов (без приложений) (шрифт – TimesNewRoman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный, все поля – 2 см, отступ - 1 см, выравнивание – по ширине, таблицы и схемы располагаются по тексту и нумеруются по разделам). Количество приложений не ограничивается и в указанный объем не включается. Листы отчета должны быть пронумерованы и сброшюрованы вместе с эскизами и схемами.

#### **Сроки и формы проведения защиты отчета**

По окончании практики бакалавр должен подготовить отчет, оформленный в соответствии с ЕСТД и в установленный срок: на зачетной неделе защитить его, ответив на контрольные вопросы в устной форме.

### **7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике**

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по всем видам и типам практик, предусмотренных учебным планом по данной ОП ВО, оформляются отдельным документом в качестве Приложения к РПП.

### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике**

#### **8.1. Основная литература**

| № п/п | Автор (ы)              | Заглавие                                  | Издательство, год издания, гриф                                                                                                                                        | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1     | Авдеенко А.М. с соавт. | Научно-исследовательская работа студентов | Учеб.пособие / А.М. Авдеенко, А.В. Кудря, Э.А. Соколовская; МИСиС (Технол.ун-т), Каф.металловедения и физики прочности; Под ред.А.В.Кудри. - М. : Изд.Дом МИСиС, 2008. | 5                                   |
| 2     | Фетисов, Г.П.          | Материаловедение и технология материалов  | Изд. М.: Юрайт, 2014.- 768 с.                                                                                                                                          | 5                                   |
| 3     | Гетьман, А.            | Материалы для                             | Санкт-Петербург : Лань, 2021.                                                                                                                                          | 1                                   |

|   |                      |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|---|----------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|   | А.                   | современных конструкций искусственным интеллектом             | с — 292 с. — ISBN 978-5-8114-6663-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/164722">https://e.lanbook.com/book/164722</a> (дата обращения: 06.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |    |
| 4 | Чезрова М.Н. [и др.] | Организация эксперимента и прогнозирование свойств материалов | Учеб.пособие / Чезрова М.Н [и др.] ; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. – Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2023. – 196 с. : ил. – Прил.:с.181-195. – Библиогр.:с.179-180.                                                                                                                  | 10 |

## 8.2. Дополнительная литература

| № п/п | Автор (ы)                                                                           | Заглавие                                                                                                                      | Издательство, год издания, гриф                                                                                                                             | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1     | Горшунов М.Г.,<br>Сорокина С.А.,<br>Воробьев Р.А.,<br>Чезрова М.Н.,<br>Нуждина Т.В. | Система обозначений для металлопродукции. Конструкторско-технологический подход к управлению движением металла в производстве | Учебно-справ.пособие / М.Г. Горшунов [и др.] ; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2021. - 235 с. : ил. - Библиогр.:с.232-235.             | 10                                  |
| 2     | Чезрова М.Н.,<br>Нуждина Т.В.,<br>Горшунов М.Г.                                     | Чугуны - современный перспективный материал                                                                                   | Учеб.пособие / М.Н. Чезрова, Т.В. Нуждина, М.Г. Горшунов ; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2022. - 186 с. : ил. - Библиогр.:с.185-186. | 10                                  |
| 3     | Новиков И.И.                                                                        | Теория термической обработки металлов                                                                                         | Москва.: Металлургия,- 1986                                                                                                                                 | 5                                   |
| 4     | С.И. Богодухов и др                                                                 | Технологический процесс в машиностроении                                                                                      | Старый Оскол: ТНТ, 2013                                                                                                                                     | 5                                   |

## 8.3. Нормативно-правовые акты:

Рабочая программа практики: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом МИ-НОБНАУКИ РОССИИ от 2 июня 2020 г. № 701 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол №18 от 30.05.2024

#### 8.4. Ресурсы сети «Интернет»:

##### 1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов

1.1. Федеральный портал. Российское образование: <http://www.edu.ru/>

1.2. Российский образовательный портал: <http://www.school.edu.ru>

##### 2. Научно-техническая библиотека НГТУ

Электронный адрес: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>

Электронный каталог книг: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>

Электронный каталог периодических изданий: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки

ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru>

Электронные библиотечные системы:

- ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа):

<http://www.studentlibrary.ru>

##### 3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ

ЦДОТ «Нижегородский Центр дистанционных образовательных технологий»:

<http://cdot-nntu.ru>

Электронная библиотека:

<http://cdot-nntu.ru/wp/электронный-каталог/>

Сервисы: <http://cdot-nntu.ru/wp/сервисы/>

##### 3. Металлургический портал <https://metalspace.ru/>

##### 4. Научная электронная библиотека КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/>

### 9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

- Подготовка отчета по практике.
  - Проверка отчета и консультирование посредством электронной почты.
  - Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.
  - Поисковая работа с использованием сети Интернет
- Практика предполагает использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения задач, таких как:
- оформление учебных работ, отчетов;
  - демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;
  - использование электронной образовательной среды университета;
  - использование специализированного программного обеспечения;
  - организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.
- Состав программного обеспечения, ЭБС, профессиональных базы данных и информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом, подлежит ежегодному обновлению.

#### **Программное обеспечение:**

- Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)
- Консультант Плюс (ГПД № Договор № 28-13/17-358 от 19.12.17);
- Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);
- Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22);
- 7-zip для Windows (лицензия GNU LGPL);
- Adobe Acrobat Reader (FreeWare);
- Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3).

#### **ЭБС, профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа):

<http://www.studentlibrary.ru>

2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com> (Периодические издания)

3. Научная электронная библиотека - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».  
<http://window.edu.ru>

5. Металлургический портал <https://metalspace.ru/>

6. Научная электронная библиотека КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/>

7. Марочник сталей и сплавов <http://www.splav-kharkov.com/main.php>

## 10. Материально-техническое обеспечение практики

Практика организуется на базе профильных организаций, с которыми заключены договоры о практической подготовке обучающихся, и которые обладают необходимой материально-технической базой:

- технологическим оборудованием (термические печи и агрегаты, закалочные баки, стан для прокатки ленты, правильные прессы и т.д.);
- лабораторными приборами (комплект лабораторного оборудования для контроля качества термически обработанных сталей и сплавов);
- компьютерной и офисной техникой (ПК, принтер, копировальная техника).

По месту прохождения практики в профильной организации обучающимся предоставлено рабочее место, оборудованное необходимыми средствами для работы с документами и подготовки письменных материалов к отчету.

При проведении практики на кафедре имеется материально-техническое оснащение аудиторий и лабораторий кафедры.

Учебные и лабораторные аудитории НГТУ оснащены необходимым оборудованием, вычислительной техникой, специализированным программным обеспечением, а также мультимедийной техникой.

| № | Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики                                        | Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Перечень лицензионного программного обеспечения. |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1 | 1                                                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3                                                |
| 1 | 1005(Лаборатория «Порошковой металлургии и механических испытаний материалов»), г. Нижний Новгород, Минина, 24 | Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: <ul style="list-style-type: none"><li>• Печь вакуумная СНВ 1.3. 1/1600</li><li>• Машина разрывная УМР-5</li><li>• Стенд для эксплуатационных испытаний пористых материалов</li><li>• Печь вакуумная</li><li>• Маятниковый копер типа МК-30.</li><li>• Парты – 3 шт.</li><li>• Стул – 6шт</li></ul> |                                                  |
| 2 | 1006(Лаборатория «Механических испытаний»), г. Нижний Новгород, Минина, 24                                     | Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: <ul style="list-style-type: none"><li>• Машина испытательная специальная УМЭ-10ТМ</li><li>• Прибор ПМТ-3</li><li>• Релаксометр</li></ul>                                                                                                                                                           |                                                  |
| 3 | 1143(Лаборатория «Оптической металлографии»), г. Нижний Новгород, Минина, 24                                   | Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: <ul style="list-style-type: none"><li>• Цифровой микроскоп Keyence "VHX 1000"</li><li>• Микротвердомер ПМТ-3</li><li>• Машина трения ЭХО-1</li></ul>                                                                                                                                               |                                                  |

|    |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                             |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                  | Рабочее место студента – 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                             |
| 4  | 1144 (Лаборатория «Термической обработки»), г. Нижний Новгород, Минина, 24                                       | Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лазерная установка ЛАТУС-31</li> <li>• Парты – 1 шт.</li> <li>• Стул – 3шт</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                             |
| 5  | 1145 (Лаборатория «Макроанализа материалов», г. Нижний Новгород), Минина, 24                                     | Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Полировально-шлифовальные станки 3E881M</li> <li>• Установка электролитического травления В-24</li> <li>• Микроскоп МИМ-7</li> <li>• Микроскоп стереоскопический МБС-10.</li> <li>• Доска меловая – 1 шт</li> </ul> . Рабочее место студента – 14                                                                                                       |                                                                                                                                             |
| 6  | 1146(Лаборатория «Термической обработки»), г. Нижний Новгород, Минина, 24                                        | Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами обучения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Печи СНОЛ-1,6,2,5.1/11-М1У4.2 (термические)- 7 шт.</li> <li>• Прибор для определения твердости по методу Роквелла ТК-2</li> <li>• Доска меловая – 1 шт.</li> </ul> Рабочее место студента – 14                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |
| 7  | 1149(Лаборатория «Функциональных материалов и порошковой металлургии № 1»), г. Нижний Новгород, Минина, 24       | Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами обучения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Печь ОКБ-210 2.Печь вакуумная СНВ 1.3. 1/2000</li> <li>• Станок токарный 1А616</li> <li>• Станок заточной GERFE</li> <li>• Станок фрезерный 676</li> <li>• Прокатный стан ГПИ-1</li> <li>• Прокатный стан ГПИ-2</li> <li>• Станок полировально-шлифовальный metasinex</li> <li>• Парты – 5 шт.</li> <li>• Стул – 10 шт.</li> </ul>             |                                                                                                                                             |
| 8  | 1149а(Лаборатория «Функциональных материалов и порошковой металлургии № 2»), г. Нижний Новгород, Минина, 24      | Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: <ul style="list-style-type: none"> <li>• .Мельница шаровая</li> <li>• .Мельница щековая</li> <li>• Смеситель "пьяная бочка"</li> <li>• Стан горячей прокатки в защитной и восстановительной среде</li> <li>• Установка электроимпульсного спекания и прокатки.</li> <li>• Парты – 5 шт.</li> <li>• Стул – 10 шт.</li> </ul>                                                                      |                                                                                                                                             |
| 9  | 1280(Лаборатория «Испытаний функциональных материалов и порошковой металлургии»), г. Нижний Новгород, Минина, 24 | Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Печь для спекания в восстановительной и защитной атмосфере пористых материалов</li> <li>• Шестивалковый стан холодной прокатки конструкции НИИТОП</li> <li>• Твердомер ТК-2</li> <li>• Твердомер ТШ-1</li> <li>• Твердомер по методу супер Роквелла</li> <li>• Твердомер по методу Виккерса</li> <li>• Парты – 6 шт.</li> <li>• Стул – 12шт.</li> </ul> |                                                                                                                                             |
| 10 | 1333(1) (Лаборатория «Термической обработки металлов»), г. Нижний Новгород,                                      | Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Электроды сопротивления камерная лабораторная СНОЛ-1,6,2,5.1/9-И4</li> <li>• Микроскоп стереоскопический МБС-10.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10</li> <li>• P7 office (С/н 5260001439)</li> <li>• Dr.Web (с/н GMN9-</li> </ul> |

|    |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Минина, 24                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Микроскоп МИМ-7</li> <li>• Весы лабораторные аналитические модели ВЛА-200г-М</li> <li>• Прибор универсальный для измерения твердости металлов и сплавов ИТ5010</li> <li>• Прибор для измерения твердости по методу Роквелла ТР 5006</li> <li>• Прибор для измерения твердости по методу Роквелла ТК-2.</li> <li>• Доска меловая;</li> <li>• Экран настенный;</li> <li>• Мультимедийный проектор</li> <li>• Переносной ноутбук</li> </ul> <p>Рабочее место студента – 16</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adobe Acrobat Reader DC-Russian.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 11 | 1333(3) (Лаборатория «Металлографических исследований»), г. Нижний Новгород, Минина, 24                                                                                                                           | <p>Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Микроскоп "Альтами MET 1С"</li> <li>• Камера Альтами UCMOS03100KPA</li> <li>• Весы аналитические типа АДВ-200 2 кл.</li> </ul> <p>Рабочее место студента – 8</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 12 | 1153 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24 | <p>Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Доска меловая;</li> <li>• Экран настенный;</li> <li>• Мультимедийный проектор</li> <li>• Переносной ноутбук</li> <li>• Программное обеспечение:</li> <li>• Microsoft Windows 10</li> <li>• P7 office (C/н 5260001439)</li> <li>• Dr. Web (c/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023)</li> <li>• Adobe Acrobat Reader DC-Russian.</li> </ul> <p>Рабочее место студента – 12</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10</li> <li>• P7 office (C/н 5260001439)</li> <li>• Dr. Web (c/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023)</li> <li>• Adobe Acrobat Reader DC-Russian</li> </ul>                                                                                                                                                                                      |
| 13 | 1361 (Экспериментальная лаборатория «Жаропрочных материалов и композитов») г. Нижний Новгород, Минина, 24                                                                                                         | <p>(1) Учебная аудитория<br/>Рабочее место студента – 12<br/>Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения:<br/>Проектор ACER projector X118HP, Китай;<br/>Проекционный экран Lumien ECO Picture LEP -100105, Китай;<br/>Переносной ноутбук<br/>(2) Мультимедийный класс<br/>Рабочее место студента – 14<br/>Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения:<br/>Персональный компьютер, 14 шт.<br/>Телевизор Philips 55PUS8057/60, Китай, 2 шт.;<br/>(3) Лаборатория жаропрочных материалов и композитов<br/>Рабочее место студента – 5<br/>Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения:<br/>Дефектоскоп УСД-60ФР;<br/>Твердомер комбинированный МЕТ-УД;<br/>Энергодисперсионный спектрометр EDS;<br/>Вытяжной шкаф;<br/>Осциллограф;<br/>Пикнометр;<br/>Шлифовально-полировальный станок двухдисковый;<br/>(4) Лаборатория электронной микроскопии<br/>Рабочее место студента – 3<br/>Оснащенность оборудованием и техническими</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10</li> <li>• P7 office( C/н 5260001439)</li> <li>• Dr. Web (c/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023)</li> <li>• Adobe Acrobat Reader DC-Russian.</li> </ul> <p>Интерактивный комплекс «Виртуальное материаловедение»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thixomet PRO;</li> <li>• COMSOL Multiphysics</li> <li>• SIAMS 800</li> </ul> |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>средствами обучения:</p> <p>Моторизованный прямой оптический микроскоп (50-1000х) с управляющей вычислительной станцией;</p> <p>Прямой оптический микроскоп (50-500х);</p> <p>(5) Лаборатория рентгенографии</p> <p>Рабочее место студента – 3</p> <p>Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения:</p> <p>Дифрактометр рентгеновский общего назначения Дрон 2;</p> <p>Дифрактометр рентгеновский общего назначения Дрон 3.</p> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## **11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов**

Практика для обучающихся с ОВЗ и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности для данной категории обучающихся.

Для организации практики и процедуры промежуточной аттестации по итогам практики для обучающихся, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, могут быть приняты РПП, устанавливающие:

- фонды оценочных средств, адаптированные для данной категории обучающихся и позволяющие оценить достижение ими запланированных в программе практик результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в ПП;
- формы проведения аттестации по итогам практики с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступление с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет, проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин.

Конкретное содержание программы практики и условия ее организации и проведения для обучающихся с ОВЗ и инвалидов разрабатывается при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий.

## **12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий**

При необходимости, практика может быть организована частично без непосредственного нахождения обучающегося на рабочем месте в профильной организации либо в вузе (дистанционная форма).

Примерный календарный график практики может предусматривать проведение организационного и производственного этапа с использованием дистанционных образовательных технологий (веб-собрания с руководителем практики, онлайн-консультации с руководителем практики, обмен документами с использованием электронной почты и другие).

Для организации дистанционной работы разрабатываются и направляются студентам индивидуальное задание на практику, график проведения практики.

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью, которые будут выполняться обучающимися в формате дистанционной (удаленной) работы при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии с руководителями практики как со стороны вуза, так и со стороны профильной организации:

- проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий;
- ознакомление студентов с программой практики;
- разработка рабочего графика (плана) проведения практики;
- знакомство со структурой вуза (предприятия), его подразделениями;
- знакомство с научно-исследовательской деятельностью кафедры (предприятия);
- изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний;
- выполнение индивидуального задания;
- анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры;
- формирование отчетной документации, написание отчета по практике;
- защита отчета по практике.

В случае осуществления практики в дистанционной форме, отчет направляется студентом в электронном виде руководителю практики для контроля и согласования. Защита отчета по практике осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

- веб-конференций (для проведения лекций и консультаций);
- вебинарные площадки (для консультаций, текущего контроля);
- обмен документами и материалами через электронную почту.