

**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.)

**«17» июня 2025 г.**

**Рабочая программа производственной практики**  
**Технологическая практика**

Направление подготовки/специальность: 22.04.01 Материаловедение и  
технологии материалов

Направленность: Материаловедение, процессы получения и переработки  
неорганических материалов

**Квалификация выпускника:** магистр

**Очно-заочная форма обучения**

г. Нижний Новгород, 2025 г.

## Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной, технологической практики

доцент \_\_\_\_\_ Е.С. Беляев

Рабочая программа производственной, технологической практики рассмотрена на заседании кафедры «Материаловедение, технологии материалов и термическая обработка металлов» (МТМиТОМ), протокол № 4 от «24» апреля 2025 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_  
(подпись) А.А.Хлыбов Ф.И.О.

Рабочая программа производственной, технологической практики утверждена на заседании Учебно-методического совета института ИФХТиМ, протокол заседания от «17» июня 2025 г. № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующая отделом комплектования НТБ

\_\_\_\_\_  
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППм-217/2025

Начальник ОПиТ \_\_\_\_\_ Е.В. Троицкая \_\_\_\_\_ 17.06.2025 \_\_\_\_\_  
(дата)

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                                                                                                                             | 6  |
| 4.  | Объем практики                                                                                                                                            | 7  |
| 5.  | Содержание практики                                                                                                                                       | 9  |
| 6.  | Формы отчетности по практике                                                                                                                              | 12 |
| 7.  | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике                                                                                    | 13 |
| 8.  | Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике                                                                              | 13 |
| 9.  | Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики                                                                                  | 14 |
| 10. | Материально-техническое обеспечение практики                                                                                                              | 15 |
| 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 |
|     | Дополнения и изменения в рабочей программе практики                                                                                                       | 19 |

## 1. Вид и форма проведения практики

**Вид практики** - производственная

**Тип практики**—Технологическая

**Форма проведения практики**— рассредоточенная в течение семестра

**Время проведения практики:** 2 курс, 3 семестр

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

2.1. В результате прохождения технологической 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)                                                                                                                                                                                                                     | Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-9            | Готов применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям                      | ИПК-9.1 Применяет знания об эксплуатационных свойствах материалов, полученных физическими методами<br><br>ИПК-9.2 Разрабатывает технологию для модификации поверхности для достижения заданных свойств<br><br>ИПК-9.3 Прогнозирует эксплуатационные свойства покрытий, полученных с помощью различных методов | <b>Знать:</b> влияние различных видов физической обработки материалов (объемной и поверхностной) и их воздействие на эксплуатационные свойства материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации;<br><br><b>Уметь:</b> составлять технологии обработки материалов с целью формирования заданных эксплуатационных свойств, выбирать необходимое оборудование;<br><br><b>Владеть:</b> методикой прогнозирования свойств материалов после выполненной обработки |
| ПК-10           | Готов самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками | ИПК-10.1 Проектирует технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов<br><br>ИПК-10.2 Понимает последовательность формирования свойств материалов при их изготовлении<br><br>ИПК-10.3 Принимает технологические решения                                                            | <b>Знать:</b> основные технологические процессы изготовления материалов (включая лабораторные/опытные образцы);<br><br><b>Уметь:</b> предложить технологическую последовательность при изготовлении и/или обработке материалов (включая лабораторные/опытные образцы);                                                                                                                                                                                                            |

|       |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                               | для формирования заданных свойств материала в его сердцевине и на поверхности                                                                                                                                                                                    | <b>Владеть:</b> методиками достижения заданных свойств материалов (включая лабораторные/опытные образцы) в сердцевине и на поверхности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-11 | Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности | ИПК-11.1 - Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности<br><br>ИПК-11.2 - Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности | <b>Знать:</b> постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области;<br><br><b>Уметь:</b> планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; работать на современной электронно-вычислительной технике с объектами профессиональной деятельности;<br><br><b>Владеть:</b> методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности; навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике. |

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

*Прохождение технологической практики позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенные трудовые функции:*

### 1. Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний:

| Код и наименование ПС | Обобщенная трудовая функция |                                                                                                                                   |                      | Трудовая функция                                                                                      |        |                      |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|
|                       | Код                         | Наименование                                                                                                                      | Уровень квалификации | Наименование                                                                                          | Код    | Уровень квалификации |
| 40.136                | В                           | Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов | 7                    | Разработка инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов | В/01.7 | 7                    |

### 3. Место технологической практики в структуре ОП

Технологическая практика является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

**Разделы ОП:** Технологическая практика относится к разделу Б.2 Практика

**3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций** ПК-9, ПК-10, ПК-11 вместе с технологической практикой

| Код и формулировка компетенций                                                                                                           | Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов |                                                                          |                                                                      |                                                       |                              |                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                          | Очно-заочная форма обучения                        |                                                                          |                                                                      |                                                       |                              |                                                                          |
|                                                                                                                                          | Физические основы лазерного                        | Технология изготовления порошковых и композиционных материалов и изделий | Технология обработки материалов комбинированными источниками энергии | Моделирование и оптимизация технологических процессов | Технологическая практика     | Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы |
|                                                                                                                                          | 2 сем.                                             |                                                                          |                                                                      | 3 сем.                                                |                              | 4 сем.                                                                   |
| ПК-9. Готов применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям                       | ипк9.1,<br>ипк9.2,<br>ипк9.3                       |                                                                          |                                                                      |                                                       | ипк9.1,<br>ипк9.2,<br>ипк9.3 | ипк9.1,<br>ипк9.2,<br>ипк9.3                                             |
| ПК-10. Готов самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками |                                                    | ипк10.1, ипк10.2,<br>ипк10.3                                             | ипк10.1, ипк10.2,<br>ипк10.3                                         |                                                       | ипк10.1, ипк10.2,<br>ипк10.3 | ипк10.1, ипк10.2,<br>ипк10.3                                             |
| ПК-11. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности                                     |                                                    |                                                                          |                                                                      | ипк11.1, ипк11.2,<br>ипк11.3                          | ипк11.1, ипк11.2,<br>ипк11.3 | ипк11.1, ипк11.2,<br>ипк11.3                                             |

**3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы технологической практики:**

**Знать:**

- основные технологические методы и приемы научного исследования;
- возможности современной измерительной и испытательной аппаратуры;
- современные методы обработки материалов и технологические расчеты.

**Уметь:**

- выбирать статистические данные, обосновать параметры технологического процесса;
- использовать сетевые технологии и мультимедиа в образовании и науке;
- определять пути решения задачи исследования и решать ее с использованием современных программных и технических средств.

**Владеть:**

- принципами выбора материалов для элементов конструкции и оборудования;
- лабораторными приборами для использования методов структурного анализа и определения физических и механических свойств материалов;
- основными методами проектирования новых и реконструкции существующих участков с использованием малоотходных ресурсосберегающих технологий.

**Технологическая практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.**

#### 4. Объем практики

**4.1. Продолжительность практики - \_\_\_\_2/3\_\_\_\_ недель**

Общая трудоемкость (объем) практики составляет \_\_\_\_1\_\_\_\_ зачетных единиц,  
\_\_\_\_36\_\_\_\_ академических часов

#### 4.2. Этапы практики

**График технологической практики  
при прохождении практики в профильной организации**

| №№<br>п/п | Этапы практики                                                                                                                                               | Трудоемкость в часах                             |                                                       |                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|           |                                                                                                                                                              | Контактная<br>работа с рук-<br>лем от<br>кафедры | Контактная<br>работа с рук-<br>лем от<br>проф.орг-ции | Самостоя-<br>тельная<br>работа<br>студента |
| <b>1.</b> | <b>Подготовительный (организационный) этап</b>                                                                                                               |                                                  |                                                       |                                            |
| 1.1.      | Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику                                                                           | <b>1</b>                                         |                                                       |                                            |
| 1.2.      | Ознакомление студентов с программой практики                                                                                                                 | <b>1</b>                                         |                                                       | <b>1</b>                                   |
| 1.3.      | Разработка рабочего графика (плана) проведения практики                                                                                                      | <b>1</b>                                         | <b>1</b>                                              |                                            |
| 1.4.      | Оформление пропусков на предприятия                                                                                                                          |                                                  | <b>1</b>                                              |                                            |
| 1.5.      | Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка |                                                  | <b>1</b>                                              |                                            |
| <b>2.</b> | <b>Основной (производственный) этап</b>                                                                                                                      |                                                  |                                                       |                                            |
| 2.1       | Знакомство со структурой предприятия (организации), его подразделениями, цехами, отделами.                                                                   |                                                  | <b>1</b>                                              | <b>2</b>                                   |
| 2.2       | Знакомство с организацией производственных и технологических процессов термического производства                                                             |                                                  | <b>1</b>                                              | <b>2</b>                                   |
| 2.3       | Знакомство с научно-исследовательской деятельностью предприятия.                                                                                             |                                                  | <b>1</b>                                              | <b>2</b>                                   |

|      |                                                                                                                 |           |           |           |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 2.4  | Знакомство с работой подразделения (отдела, цеха, отделения – по заданию руководителя практики).                |           |           |           |
| 2.5  | Детальное знакомство с работой некоторых подразделений в соответствии с темой выпускной квалификационной работы |           |           |           |
| 2.6  | Приобретение профессиональных навыков работы в должности (по заданию руководителя практики от предприятия)      |           | 2         |           |
| 2.7  | Выполнение индивидуального задания                                                                              |           | 2         | 2         |
| 3.   | <b>Заключительный этап</b>                                                                                      |           |           |           |
| 3.1  | Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры                      | 3         |           | 5         |
| 3.2  | Формирование отчетной документации, написание отчета по практике                                                |           |           | 4         |
| 3.3. | Защита отчета по практике                                                                                       | 2         |           |           |
|      | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                   | <b>8</b>  | <b>10</b> | <b>18</b> |
|      | <b>ИТОГО ВСЕГО:</b>                                                                                             | <b>36</b> |           |           |

**График технологической 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                                                      | 1                                                | 1                                          |
| 1.2.      | Ознакомление студентов с программой практики                                                                      |                                                  | 1                                          |
| 1.3.      | Разработка рабочего графика (плана) проведения практики                                                           | 1                                                | 1                                          |
| 1.4.      | Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии | 1                                                |                                            |
| <b>2.</b> | <b>Основной этап</b>                                                                                              |                                                  |                                            |
| 2.1       | Знакомство со структурой вуза, его подразделениями.                                                               | 1                                                | 2                                          |
| 2.2       | Знакомство с научными школами кафедры, лабораториями и оборудованием                                              | 2                                                | 1                                          |
| 2.3       | Знакомство с научно-исследовательской деятельностью кафедры                                                       | 2                                                | 1                                          |
| 2.4       | Изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний                     | 2                                                | 2                                          |
| 2.5       | Выполнение индивидуального задания                                                                                | 4                                                | 2                                          |
| <b>3.</b> | <b>Заключительный этап</b>                                                                                        |                                                  |                                            |
| 3.1       | Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры                        | 2                                                | 4                                          |
| 3.2       | Формирование отчетной документации, написание отчета по практике                                                  |                                                  | 3                                          |
| 3.3.      | Защита отчета по практике                                                                                         | 2                                                |                                            |
|           | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                     | <b>18</b>                                        | <b>18</b>                                  |
|           | <b>ИТОГО ВСЕГО:</b>                                                                                               | <b>36</b>                                        |                                            |

## 5. Содержание технологической 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              | <i>научно-исследовательский; технологический</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Участие в производстве материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами;</li> <li>-Участие в сертификации материалов, полуфабрикатов и изделий, технологических процессов их производства и обработки;</li> <li>-Исследование причин брака в производстве и разработка предложений по его предупреждению и устранению, разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства, выбор систем обеспечения технической и экологической безопасности производства;</li> <li>-Проектирование технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, установок и устройств, а также технологической оснастки для этих процессов, в том числе с использованием автоматизированных систем проектирования;</li> <li>-Проведение комплексных</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологическая подготовка производств новых материалов и покрытий;</li> <li>- испытания и сертификация новых материалов.</li> </ul> |

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда) | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Объекты профессиональной деятельности (или области знания) |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                             |                                          | технологических и проектных расчетов с использованием программных продуктов, выполнение инновационных материаловедческих и технологических проектов, оценка инновационных рисков при реализации проектов и внедрении новых технологий, участие в работе многопрофильной группы специалистов при разработке комплексных проектов;<br>-Разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ. |                                                            |

Основные места проведения практики: АО ОКБМ Африкантов; ПАО «Русполимет», г. Кулебаки; АО ВМЗ, г. Выкса; ПАО «Завод Красное Сормово», г. Нижний Новгород; АО «ЦНИИ «Буревестник», г. Нижний Новгород; Филиал РФЯЦ-ВНИИЭФ - «НИИИС им. Ю.Е. Седакова»; АО «Завод Красный Якорь» ЗАО «Время-Ч», г. Нижний Новгород; ООО «Даниели Волга», г. Нижний Новгород., специальные образовательные пространства НГТУ им. Р.Е. Алексеева:

- Лаборатория термической обработки металлов - ауд. 1333(1)
- Лаборатория механических испытаний - ауд. 1333(2)
- Лаборатория металлографических исследований - 1333(3)
- Лаборатория оптической металлографии – ауд. 1143
- Лаборатория макроанализа материалов – ауд. 1145
- Лаборатория термической обработки – ауд. 1146
- Учебная аудитория – ауд. 1153

Во время прохождения практики студент обязан:

#### **Ознакомиться:**

- со структурой предприятия и его подразделениями;
- с организацией технологических процессов;
- с организацией технической подготовки производства;
- с работой подразделения (цеха, технологического участка, лабораторий, внутрицеховой транспорт).

#### **Изучить:**

- схему управления производством, выпускаемую продукцию, положение подразделения среди других цехов и служб предприятия и его технологические и организационные связи;
- производственную программу и характер производства, режим работы и структуру подразделения;
- методы и средства комплексной механизации и автоматизации, условия работы, степень использования, надежности и экономичности оборудования;
- логистические потоки, а также размещение оборудования и транспортных средств цеха;
- стандартизацию (ЕСКД, ЕСТД) и контроль качества продукции, мероприятия по повышению эффективности производства и производительности труда;
- структуру себестоимости продукции, основные технико-экономические показатели работы;
- существующие решения и мероприятия, обеспечивающие гигиенические и безопасные условия труда, систему противопожарных мероприятий;
- планировки базовых производственных подразделений, комплекты технологической и конструкторской документации;
- виды научных исследований на предприятии, лабораторного контроля качества материалов и изделий;
- методику проведения научно-исследовательских работ в условиях производства, оценки эффективности инновационных проектов и решений в условиях производства, оценки экологической безопасности действующих и новых технологий и процессов.

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

- овладеть профессиональными умениями в части анализа существующих и проектирования новых технологических процессов, в том числе технологической оснастки;
- приобрести навыки проведения информационного поиска вариантов решения технологических задач;
- освоить алгоритмы и методики технико-экономической сравнительной оценки технологических вариантов;
- приобрести навыки оценки экологической безопасности вариантов технологических процессов;
- освоить методы и приемы контроля качества материалов и выпускаемой продукции;
- приобрести навыки подготовки и оформления технологической документации и научно-технической отчетности.

**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. Исследование влияния технологии горячего изостатического прессования на свойства жаропрочных и жаростойких металлических материалов;
2. Особенности материаловедения и технологии термической обработки жаропрочных и жаростойких сталей и сплавов, применяемых в энергетическом машиностроении;
3. Исследование структуры и свойств жаропрочных материалов и композитов для применения в энергетическом машиностроении;
4. Подобрать рациональный вариант технологии получения жаропрочных материалов и композитов для применения в атомном машиностроении (для заданных условий эксплуатации);

5. Разработать технологию изготовления керамических жаропрочных материалов, материалов с особыми свойствами (высокоабразивных материалов для обработки хрупких материалов применяемых в энергетическом машиностроении, пористых материалов для фильтрации сред, для избирательного поглощения газов, для дозирования жидких и газовых сред методом перепада давлений).

## **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 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

Объем отчета должен составлять не менее 10–15 листов (без приложений) (шрифт – Times New Roman, 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.

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

По окончании практики магистрант должен подготовить отчет, оформленный в соответствии с ЕСТД и в установленный срок: в течение одной недели после окончания практики 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     | Сорокин В.К.   | Материаловедение. Прогнозирование свойств материалов              | Н.Новгород, НГТУ, 2010. – 78 с.                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10                                  |
| 2     | Готтштайн Г.   | Физико-химические основы материаловедения                         | М. : БИНOM. Лаборатория знаний, 2009. — 400 с.                                                                                                                                                                                                                                                        | 10                                  |
| 3     | Гетьман, А. А. | Материалы для современных конструкций с искусственным интеллектом | Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 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. | 1                                   |
| 4.    | Суслов А.Г.    | Наукоемкие технологии в машиностроении                            | М. : Машиностроение, 2012. — 528 с.                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10                                  |
| 5.    | Хлыбов А.А.    | Механические свойства материалов                                  | Нижний Новгород : Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2021. – 180 с. – ISBN 978-5-502-01484-7.                                                                                                                                                                  | 10                                  |

### 8.2. Дополнительная литература

| № п/п | Автор (ы)            | Заглавие                                                 | Издательство, год издания, гриф | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1     | Шадуя В.Л.           | Современные методы обработки материалов в машиностроении | Минск :Техноперспектива, 2008   | 5                                   |
| 2     | С.И. Богодухов и др. | Технологический процесс в машиностроении                 | Старый Оскол: ТНТ, 2013         | 5                                   |

### 8.3. Нормативно-правовые акты:

-ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», утвержденный приказом Минобрнауки России от 24апреля 2018 г. № 306

### 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

### Перечень информационных технологий

- 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)
- КонсультантПлюс (ГПД № Договор № 28-13/17-358 от 19.12.17);

- Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);
- Dr.Web (Сертификат №FA87-9L14-RW86-4W64 от 27.04.18);
- 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 указать материально-техническое оснащение аудиторий и лабораторий кафедры

| № | 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 | 1153(Учебная аудитория), г. Нижний Новгород, Минина, 24                 | Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: <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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10</li> <li>• P7 office(С/н 5260001439)</li> <li>• Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023)</li> <li>• Adobe Acrobat Reader DC-Russian.</li> </ul> </li> <li>• Рабочееместостудента – 12</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-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023)</li> <li>• Adobe Acrobat Reader DC-Russian.</li> </ul> |
| 2 | 1333(1) (Лаборатория «Термической обработки                             | Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Электроды сопротивления камерная</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10</li> <li>• P7 office (С/н</li> </ul>                                                                                                                   |

|   |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | металлов)), г.<br>Нижний Новгород,<br>Минина, 24                                              | <p>лабораторная СНОЛ-1,6,2,5.1/9-И4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Микроскоп стереоскопический МБС-10.</li> <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>5260001439)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023)</li> <li>• Adobe Acrobat Reader DC-Russian.</li> </ul> |
| 3 | 1333(2) (Лаборатория «Механических испытаний»), г.<br>Нижний Новгород,<br>Минина, 24          | <p>Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Универсальная испытательная машина типа УММ-5</li> <li>• Универсальная испытательная машина КМ-50-1</li> <li>• Телевизионная установка прикладного назначения ПТУ-42</li> <li>• Прибор переносной для измерения твердости металлов ИТ 5070-01</li> <li>• Образцовые переносные динамометры системы Н.Г.Токаря</li> <li>• Станок полировально-шлифовальный СШПМ-1 7.</li> </ul> <p>Рабочее место студента – 12</p>                                                                        |                                                                                                                                                                   |
| 4 | 1333(3) (Лаборатория «Металлографических исследований»), г.<br>Нижний Новгород,<br>Минина, 24 | <p>Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Микроскоп "Альтами МЕТ 1С"</li> <li>• Камера Альтами UCМOS03100КРА</li> <li>• Весы аналитические типа АДВ-200 2 кл.</li> </ul> <p>Рабочее место студента – 8</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                   |
| 5 | 1143(Лаборатория «Оптической металлографии»), г.<br>Нижний Новгород,<br>Минина, 24            | <p>Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами:</p> <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> <p>Рабочее место студента – 2</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |
| 6 | 1145 (Лаборатория «Макроанализа материалов», г.<br>Нижний Новгород,<br>Минина, 24             | <p>Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Полировально-шлифовальные станки 3Е881М</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> <p>Рабочее место студента – 14</p>                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                   |
| 7 | 1146(Лаборатория «Термической обработки»), г.<br>Нижний Новгород,<br>Минина, 24               | <p>Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами обучения:</p> <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> <p>Рабочее место студента – 14</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, выступления 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-соборания 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.

**Дополнения и изменения в рабочей программе практики**  
**на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч. г.**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

\_\_\_\_\_  
*(подпись, расшифровка подписи)*

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20... г

В рабочую программу практики вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
*(дата, номер протокола заседания кафедры).*

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

*наименование кафедры      личная подпись      расшифровка подписи*

УТВЕРЖДЕНО                      на                      заседании                      учебно-методического                      совета  
института \_\_\_\_\_ :

Протокол заседания от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО *(в случае, если изменения касаются литературы):*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

\_\_\_\_\_  
*личная подпись      расшифровка подписи*

Начальник ОПиТ УМУ

\_\_\_\_\_  
*личная подпись      расшифровка подписи      дата*