

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

---

Передовая инженерная школа атомного машиностроения и систем высокой  
плотности энергии (ПИШ)

---

Выпускающая кафедра Материаловедение, технологии материалов и  
термическая обработка металлов

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ПИШ

\_\_\_\_\_ А.В. Тумасов

Подпись

« 04 » \_\_\_\_\_ 07 \_\_\_\_\_ 2023г.

**Рабочая программа производственной практики**  
**Б2. П.1 Научно-исследовательская работа**

Направление подготовки/специальность: 22.04.01 Материаловедение и  
технологии материалов

Направленность: Материалы для высокотемпературных ядерных реакторов

**Квалификация выпускника: \_\_\_\_\_ *магистр***

**Очная форма обучения**

г. Нижний Новгород, 2023 г.

## Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной практики «Научно-исследовательская работа»

доцент \_\_\_\_\_ Е.С. Беляев

Рабочая программа производственной практики «Научно-исследовательская работа» рассмотрена на заседании кафедры «Материаловедение, технологии материалов и термическая обработка металлов» (МТМиТОМ), протокол от «27» июня 2023 г. № 6.

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор

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

Рабочая программа производственной практики «Научно-исследовательская работа» утверждена на заседании Учебно-методического совета института ИФХТиМ, протокол заседания от 04 июля 2023 г. № 11

СОГЛАСОВАНО:

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ /Н.И. Кабанина/  
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППм-254

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

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

1) АО ОКБМ Африкантов  
(название организации)  
Лукоянов А.В. – начальник отдела аддитивных технологий  
(Ф.И.О., должность представителя организации) (подпись)

## 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	10
5.	Содержание практики	12
6.	Формы отчетности по практике	15
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	15
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	16
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	17
10.	Материально-техническое обеспечение практики	18
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	20
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	21
	Дополнения и изменения в рабочей программе практики	22

## 1. Вид и форма проведения практики

Вид практики - *производственная*

Тип практики – *Научно-исследовательская работа*

Форма проведения практики – *рассредоточенная в семестре*

Время проведения практики: *1 курс, 1,2 семестр*

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

2.1. В результате прохождения практики «Научно-исследовательская работа» 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)
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров. ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат.	<b>Знать:</b> основные нормы и правила русского языка достаточные для составления технических отчетов <b>Уметь:</b> работать с программными пакетами для ПК с целью составления и редактирования текста технических отчетов или составлять рукописные технические отчеты, презентации с соблюдением требуемых правил форматирования <b>Владеть:</b> навыком анализировать выполненную работу или задачу, а также письменно или устно представлять полученные результаты в технических отчетах и на публичных мероприятиях
ПК-1	Готов к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	ИПК-1.1 Пользуется современными информационно-коммуникационными технологиями и глобальными информационными ресурсами для получения информации в области материаловедения и технологии материалов ИПК-1.2. Анализирует информацию, полученную из современных	<b>Знать:</b> методы работы с современными информационно-коммуникационными технологиями, глобальными информационными ресурсами для составления литературного обзора по проблематике магистерской диссертации; <b>Уметь:</b> критически анализировать полученную с помощью коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов информацию с целью объективного представления

		<p>информационно-коммуникационных источников и из глобальных информационных ресурсов</p> <p>ИПК-1.3. Обобщает информацию, полученную из современных информационно-коммуникационных источников и глобальных информационных ресурсов</p>	<p>рассматриваемой проблемы магистерской диссертации;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обобщения научных данных по теме магистерской диссертации полученную с помощью коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов информацию.</p>
ПК-2	<p>Способен использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов</p>	<p>ИПК-2.1. Разрабатывает эксперименты для проведения оптимизации свойств материалов на основе требуемых свойств материала</p> <p>ИПК-2.2 Составляет план проведения измерений свойств материалов, полученных в ходе выполнения оптимизационных экспериментов</p> <p>ИПК-2.3. Составляет технологический процесс изготовления образцов материалов в рамках эксперимента по оптимизации свойств</p>	<p><b>Знать:</b> основные закономерности (модели) изменения (формирования) свойств материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации;</p> <p><b>Уметь:</b> прогнозировать свойства материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации с учетом общепринятых моделей, а также при отклонении от общепринятых моделей;</p> <p><b>Владеть:</b> методами оптимизации, стандартизации и сертификации для прогнозирования свойств материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации, в том числе по литературным данным.</p>
ПК-3	<p>Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания</p>	<p>ИПК-3.1. Пользуется знаниями о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p>ИПК-3.2. Применяет знания о методах исследования, анализа и диагностики в исследованиях и сопряженных расчетах в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>ИПК-3.3. Проводит комплексные исследования материалов с применением стандартных и сертификационных испытаний</p>	<p><b>Знать:</b> процессы, протекающие при получении, обработке и модификации материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять требуемые расчеты, сопряженные с процессами получения, обработки и модификации материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации (рассчитывать режимы обработки, выполнять технологические расчеты и прочее);</p> <p><b>Владеть:</b> методикой разработки и проведения комплексных исследований материала(ов), являющихся объектами исследования магистерской диссертации используя стандартные и сертификационные испытания.</p>

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

Прохождение практики «Научно-исследовательская работа» позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенные трудовые функции:

1. Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний:  
(наименование ОТФ)

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
40.011	D	Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний	7	Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок	D/01.7	7

**3. Место практики «Научно-исследовательская работа» в структуре ОП**

Практика «Научно-исследовательская работа» является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

**Разделы ОП:** Практика «Научно-исследовательская работа» относится к разделу Б.2 Практика

**3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций** УК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3 вместе с практикой «Научно-исследовательская работа»

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов																		
	очная форма обучения																		
	Иностранный язык в профессиональной деятельности	Межкультурное взаимодействие в корпорациях	Моделирование и оптимизация технологических процессов	Современные порошковые материалы и композиты	Научно-исследовательская работа (рассред.)	Иностранный язык в профессиональной деятельности	Перспективные технологии нанесения покрытий и поверхностной обработки материалов и изделий	Упрочняющая обработка поверхностных слоёв материалов и изделий	Нанокристаллические материалы и нанотехнологии в энергетическом машиностроении	Материаловедение	Научно-исследовательская работа (рассред.)	Иностранный язык в профессиональной деятельности	Перспективные технологии нанесения покрытий и поверхностной обработки материалов и изделий	Упрочняющая обработка поверхностных слоёв материалов и изделий	Неметаллические материалы	Современные аддитивные производства	Ядерные топливные материалы	Материаловедение	Научно-исследовательская работа (конц.)
1 сем.				2 сем.				3 сем.				4 сем.							
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.1, ИУК-4.3, ИУК-4.5	ИУК-4.1			ИУК-4.2, ИУК-4.4	ИУК-4.1, ИУК-4.3, ИУК-4.5				ИУК-4.2, ИУК-4.4	ИУК-4.1, ИУК-4.3, ИУК-4.5								ИУК-4.1, ИУК-4.2, ИУК-4.3, ИУК-4.4, ИУК-4.5
ПК-1. Готов к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов		ИПК1.1, ИПК1.2, ИПК1.3		ИПК1.1, ИПК1.2, ИПК1.3		ИПК1.1, ИПК1.2, ИПК1.3			ИПК1.1, ИПК1.2, ИПК1.3		ИПК1.1, ИПК1.2, ИПК1.3		ИПК1.1, ИПК1.2, ИПК1.3						ИПК1.1, ИПК1.2, ИПК1.3

ПК-2. Способен использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов			ИПК2.1, ИПК2.2, ИПК2.3	ИПК2.1, ИПК2.2, ИПК2.3					ИПК2.1, ИПК2.2, ИПК2.3										ИПК2.1, ИПК2.2, ИПК2.3
ПК-3. Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания			ИПК3.1, ИПК3.2, ИПК3.3	ИПК3.1, ИПК3.2, ИПК3.3			ИПК3.1, ИПК3.2, ИПК3.3	ИПК3.1, ИПК3.2, ИПК3.3	ИПК3.1, ИПК3.2, ИПК3.3			ИПК3.1, ИПК3.2, ИПК3.3	ИПК3.1, ИПК3.2, ИПК3.3	ИПК3.1, ИПК3.2, ИПК3.3	ИПК3.1, ИПК3.2, ИПК3.3	ИПК3.1, ИПК3.2, ИПК3.3	ИПК3.1, ИПК3.2, ИПК3.3	ИПК3.1, ИПК3.2, ИПК3.3	ИПК3.1, ИПК3.2, ИПК3.3

### 3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы практики «Научно-исследовательская работа»:

#### **Знать:**

- классификацию материалов по назначению;
- материаловедческие вопросы выбора материалов и эффективности их использования;
- основные типы материалов, применяемых в конструкциях узлов и механизмов технологического оборудования;
- принципы метрологии для выполнения и анализа измерений параметров и свойств материалов;
- технологию и оборудование нанесения покрытий и поверхностной обработки;
- основные технологические процессы и аппараты производства и уметь формулировать технико-экономические требования к ним с целью обеспечения качества продукции с учетом решения задач ресурсо- и энергосбережения;
- математическое моделирование простейших систем в материаловедении с использованием вычислительной техники;
- потенциально опасные и вредные производственные факторы производства и выбирать меры по обеспечению безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды;
- основные тенденции развития материаловедения и требований к сырью, металлам, аналитические методы, многокритериальные задачи оптимизации производственных процессов.

#### **Уметь:**

- использовать сетевые технологии и мультимедиа в образовании и науке;



- составлять обзоры научно-технической литературы и проводить патентный поиск;
- готовить технические отчеты, информационные обзоры, публикации;
- анализировать и критически оценивать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике работы;
- выполнять технико-экономический анализ проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования;
- анализировать проектную и рабочую техническую документацию;
- разрабатывать и анализировать математические модели;
- анализировать и обрабатывать результаты измерений;
- критически оценивать и использовать новейшие достижения в области профессиональной деятельности;
- использовать современные информационные технологии для совершенствования процессов управления объектами;
- применять методы численного моделирования процессов.

***Владеть:***

- навыками использования методов физики, химии и экологии к описанию, анализу, теоретическому и экспериментальному исследованию материалов;
- моделированием физических и химических систем, явлений и процессов в объеме, необходимом для освоения наук о материалах, фундаментальных и прикладных основ материаловедения и технологий материалов;
- методами управления инновационными процессами на первичном уровне;
- математическим аппаратом планирования эксперимента и обработки его результатов;
- методологией разработки и анализа информационных потоков и информационных моделей;
- навыками осуществление мероприятий по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства;
- навыками выполнение мероприятий по обеспечению качества продукции;
- навыками организации рабочих мест, их техническое оснащение, рационального размещения технологического оборудования;
- навыками организации обслуживания технологического оборудования;
- навыками сбора информации для технико-экономического обоснования и участия в разработке проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования;
- навыками разработки проектной, рабочей и нормативной технической документации;
- навыками работы по управлению качеством продукции;
- навыками организации работы коллектива исполнителей;
- навыками разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
- навыками проведения анализа эффективности и результативности деятельности производственных подразделений.

**Практика «Научно-исследовательская работа» проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.**

#### 4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики - 1,33 недель

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 2 зачетных единиц,  
72 академических часов

#### 4.2. Этапы практики

**График практики «Научно-исследовательская работа»  
при прохождении практики на кафедре и в лабораториях НГТУ, специальных  
образовательных пространствах:**

**Экспериментальная лаборатория жаропрочных материалов и композитов**

№ № п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах			
		1 семестр		2 семестр	
		Контактная работа с рук-лем от кафедры	Самостоятельная работа студента	Контактная работа с рук-лем от кафедры	Самостоятельная работа студента
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>				
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	2		2	
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики		1		1
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	2		2	
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	1		1	
<b>2.</b>	<b>Основной этап</b>				
2.1	Знакомство со структурой вуза, его подразделениями.	1	1	1	1
2.2	Знакомство с научными школами кафедры, лабораториями и оборудованием	2	1	2	1
2.3	Знакомство с научно-исследовательской деятельностью кафедры	2	1	2	1
2.4	Изучение литературы и другой научно-технической информации в соответствующей области знаний	2	4	2	4
2.5	Выполнение индивидуального задания	4	2	4	2
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>				
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	2	3	2	3
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		3		3
3.3.	Защита отчета по практике	2		2	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>16</b>
	<b>ИТОГО В СЕМЕСТРЕ:</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	<b>72</b>			

## 5. Содержание практики «Научно-исследовательская работа»

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>	-Сбор и сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников; -Разработка программ, рабочих планов и методик, организация и проведение экспериментов, исследований и испытаний материалов, обработка и анализ их результатов с целью выработки технологических рекомендаций при внедрении процессов в производство, подготовка отдельных заданий для исполнителей; -Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований на основе анализа и систематизации научно-технической и патентной информации по теме исследования, а также отзывов и заключений на проекты, в том числе стандартов; -Моделирование материалов и процессов, исследование и экспериментальная проверка	- научно-исследовательская работа в области материаловедения и технологии материалов; - организация и управление научно-исследовательской и проектной деятельностью.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		<p>теоретических данных при разработке новых технологических процессов производства и обработки материалов;</p> <p>- Участие в организации и проведении проектов, исследований и разработок новых материалов и композиций, научных и прикладных экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки материалов, а также изделий;</p> <p>- Анализ, обоснование и выполнение технических проектов в части рационального выбора материалов в соответствии с заданными условиями при конструировании изделий, проектировании технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, нетиповых средств для испытаний материалов, полуфабрикатов и изделий.</p>	

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

- Экспериментальная лаборатория жаропрочных материалов и композитов - ауд. 1361
- 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:**

- с тематикой научного исследования, и планом проведения экспериментального исследования в рамках выполнения работы;
- патентными и литературными источниками по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении работы и написании отчета;
- с методологией научных исследований;

- с новыми научными решениями, определяющими прогресс материаловедения на современном этапе;
- с методами анализа и обработки экспериментальных данных;
- с правилами эксплуатации и практическим освоением современного исследовательского оборудования;
- с различными техническими средствами обеспечения исследовательской деятельности;
- с методами планирования конкретного эксперимента.

### **Изучить:**

- фундаментальную и периодическую литературу, нормативные и методические материалы по вопросам, разрабатываемым магистром в ходе научно-исследовательской деятельности;
- актуальность и практическую значимость избранной магистром темы исследования;
- современные информационно-коммуникативные технологии и средства массовой информации для решения исследовательских задач;
- правила эксплуатации основного исследовательского оборудования и методов;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- приемы работы с контрольно-измерительными материалами для контроля качества на каждом конкретном этапе исследования.

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

- применения инновационных методов решения задач производства изделий из неорганических материалов;
- 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. Исторические аспекты разработки материалов для энергетического машиностроения и исторические аспекты подготовки специалистов в области материаловедения.
2. Передовая инженерная школа энергетического машиностроения и систем высокой плотности энергии на кафедре МТМиТОМ (основные направления деятельности).
3. Технологии и оборудование по производству жаропрочных и жаростойких материалов и композитов.
4. Ознакомление с устройством агрегатов для получения и обработки материалов энергетического машиностроения
5. Ознакомление с методиками изучения механических и технологических свойств материалов для энергетического машиностроения.
6. Ознакомление с методикой микроскопического исследований материалов для энергетического машиностроения на различном уровне, ознакомление с методиками пробоподготовки.

## **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: 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	Фетисов Г.П.	Материаловедение и технология материалов	Изд. М.: Юрайт, 2014.- 768 с.	5
2	Готтштайн Г.	Физико-химические основы материаловедения	М. : БИНОМ. 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.	Научные 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. Алексева, 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	Арзамасов В.Б.	Материаловедение	Москва : Академия, 2013. – 172 с.	8
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 24 апреля 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> </ul> Рабочее место студента – 12	<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	1133(1) (Лаборатория «Термической обработки металлов»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Электродпечь сопротивления камерная лабораторная СНОЛ-1,6,2,5.1/9-И4</li> <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> </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>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Доска меловая;</li> <li>• Экран настенный;</li> <li>• Мультимедийный проектор</li> <li>• Переносной ноутбук</li> </ul> <p>Рабочее место студента – 16</p>	
3	1133(2) (Лаборатория «Механических испытаний»), г. Нижний Новгород, 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	1133(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 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. Нижний Новгород, 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. Нижний Новгород, Минина, 24	<p>Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами:</p> <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> <p>Рабочее место студента – 14</p>	
7	1146(Лаборатория «Термической обработки»), г. Нижний Новгород, 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>	
8	1361 (Экспериментальная лаборатория «Жаропрочных материалов и композитов») г. Нижний Новгород, Минина, 24	<p>(1) Учебная аудитория Рабочее место студента – 12 Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения: Проектор ACER projector X118HP, Китай; Проекционный экран Lumien ECO Picture LEP -100105, Китай; Переносной ноутбук</p> <p>(2) Мультимедийный класс Рабочее место студента – 14 Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения: Персональный компьютер, 14 шт. Телевизор Philips 55PUS8057/60, Китай, 2 шт.;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10</li> <li>• P7 office( C/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> <p>Интерактивный комплекс «Виртуальное материаловедение»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thixomet PRO;</li> </ul>

		<p>(3) Лаборатория жаропрочных материалов и композитов Рабочее место студента – 5 Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения: Дефектоскоп УСД-60ФР; Твердомер комбинированный МЕТ-УД; Энергодисперсионный спектрометр EDS; Вытяжной шкаф; Осциллограф; Пикнометр; Шлифовально-полировальный станок двухдисковый;</p> <p>(4) Лаборатория электронной микроскопии Рабочее место студента – 3 Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения: Моторизованный прямой оптический микроскоп (50-1000x) с управляющей вычислительной станцией; Прямой оптический микроскоп (50-500x);</p> <p>(5) Лаборатория рентгенографии Рабочее место студента – 3 Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения: Дифрактометр рентгеновский общего назначения Дрон 2; Дифрактометр рентгеновский общего назначения Дрон 3.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COMSOL Multiphysics</li> <li>• SIAMS 800</li> </ul>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------

### **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-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);
- Skype, Zoom (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 ПИШ

\_\_\_\_\_ А.В. Тумасов

Подпись

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г.

В рабочую программу практики вносятся следующие изменения:

.....;

.....

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