

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

«17» июня 2025 г.

Рабочая программа производственной
практики
преддипломная

Направление подготовки/специальность: 22.04.01 Материаловедение и
технология материалов

Направленность: Материалы для высокотемпературных ядерных реакторов

Квалификация выпускника: магистр

Очная форма обучения

г. Нижний Новгород, 2025 г.

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной, преддипломной практики

доцент _____ Т.В. Нуждина

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

СОГЛАСОВАНО:

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

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППм-257/2025

Начальник ОПиТ _____ Е.В. Троицкая _____ 17.06.2025 _____
(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	5
4.	Объем практики	8
5.	Содержание практики	10
6.	Формы отчетности по практике	14
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	15
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	15
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	16
10.	Материально-техническое обеспечение практики	17
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	19
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	20
	Дополнения и изменения в рабочей программе практики	21

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики - *производственная*

Тип практики - *преддипломная*

Форма проведения практики – дискретно: *концентрированная*

Время проведения практики: очная – 2 курс, 4 семестр

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

2.1. В результате прохождения преддипломной 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-6	Готов проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	ИПК-6.1 Выбирает материалы для различных условий эксплуатации ИПК-6.2 Осведомлен о свойствах материалов в различных эксплуатационных условиях ИПК-6.3 Использует знания о долговечности и экономичности основных типов материалов	Знать: номенклатуру материалов различного назначения; Уметь: осуществлять выбор материалов с учетом специфики изготовления изделия и условий его эксплуатации; Владеть: навыками прогнозирования работоспособности материалов для заданных условий эксплуатации.
ПК-7	Способен самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающие эффективное, технически и экологически безопасное производство	ИПК-7.1 Разрабатывает методы и средства автоматизации производства при изготовлении материалов ИПК-7.2 Выбирает оборудование и оснастку для изготовления и обработки материалов ИПК-7.3 Использует методы и приемы организации труда в эффективном и безопасном производстве	Знать: методы и средства комплексной механизации и автоматизации, условия работы, степень использования, надежности и экономичности оборудования; Уметь: разрабатывать предложения, направленные на повышение эффективности, экологичности и безопасности производства; Владеть: навыками разработки технических заданий на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов.

ПК-8	Способен использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа	ИПК-8.1 Использует нормативные и методические материалы по оценке качества покрытий ИПК-8.2 Готовит документацию по технологической подготовке получения покрытий и для поверхностной обработки ИПК-8.3 Составляет перечень испытаний для проведения сертификации покрытий	Знать: существующую нормативную документацию по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации материалов и изделий; Уметь: разрабатывать предложения по повышению эффективности использования ресурсов; Владеть: методами экономического анализа затрат и оценкой результативности технологического процесса при разработке новых материалов.
------	--	---	--

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

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

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

(наименование ОТФ)

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
40.136	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 преддипломной практики в структуре ОП

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

Разделы ОП: преддипломная практика относится к разделу Б.2 Практика

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПК-6, ПК-7, ПК-8
вместе с преддипломной практикой

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов											
	очная форма обучения											
	Современные порошковые материалы и композиты	Конструкционные материалы ядерных реакторов	Основное технологическое оборудование атомных станций	Технология изготовления порошковых и композиционных материалов и изделий	Технология обработки материалов комбинированными источниками энергии	Перспективные технологии нанесения покрытий и поверхностной обработки материалов и изделий	Упрочняющая обработка поверхностных слоёв материалов и изделий	Перспективные технологии нанесения покрытий и поверхностной обработки материалов и изделий	Упрочняющая обработка поверхностных слоёв материалов и изделий	Методология выбора материалов в атомном машиностроении	Неметаллические материалы	Преддипломная практика
	1			2			3			4		
ПКС-6 Готов проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	ИПК-6.1, ИПК-6.2, ИПК-6.3	ИПК-6.1, ИПК-6.2, ИПК-6.3	ИПК-6.1, ИПК-6.2, ИПК-6.3							ИПК-6.1, ИПК-6.2, ИПК-6.3	ИПК-6.1, ИПК-6.2, ИПК-6.3	ИПК-6.1, ИПК-6.2, ИПК-6.3
ПКС-7 Способен самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство				ИПК-7.1, ИПК-7.2, ИПК-7.3	ИПК-7.1, ИПК-7.2, ИПК-7.3							ИПК-7.1, ИПК-7.2, ИПК-7.3
ПКС-8 Способен использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа						ИПК-8.1, ИПК-8.2, ИПК-8.3	ИПК-8.1, ИПК-8.2, ИПК-8.3	ИПК-8.1, ИПК-8.2, ИПК-8.3	ИПК-8.1, ИПК-8.2, ИПК-8.3			ИПК-8.1, ИПК-8.2, ИПК-8.3
												ИПК-8.1, ИПК-8.2, ИПК-8.3
												ИПК-8.1, ИПК-8.2, ИПК-8.3

3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы преддипломной практики:

Знать:

- современные методы математического планирования эксперимента для оптимизации требуемых свойств неорганических материалов;
- алгоритмы построения плана эксперимента по оценке свойств неорганических материалов до и после оптимизационных экспериментов;
- основы менеджмента качества;
- разновидности процессов получения и переработки неорганических материалов, а так же факторы на них влияющие;
- способы и средства регулирования технологических факторов процессов получения и переработки неорганических материалов;
- причины отклонений от заданных факторов типовых режимов процессов получения и переработки неорганических материалов;
- требования стандартов и основы технического проектирования для решения задач профессиональной деятельности;
- влияние конструкции оборудования, способов и средств регулирования параметров технологических процессов на требуемые характеристики неорганических материалов;
- взаимосвязь параметров инновационных режимов процессов получения и переработки неорганических материалов с эксплуатационными свойствами изделий;

Уметь:

- разрабатывать проекты и составлять план проведения измерений свойств неорганических материалов с учетом анализа альтернативных вариантов, используя менеджмент качества;
- применять методы моделирования и планирования эксперимента для оптимизации требуемых свойств неорганических материалов;
- совершенствовать технологические процессы получения и переработки неорганических материалов;
- составлять технологии обработки материалов с целью формирования заданных эксплуатационных свойств, выбирать необходимое оборудование;
- предложить технологическую последовательность при изготовлении и/или обработке материалов (включая лабораторные/опытные образцы).

Владеть:

- методиками и методами составления технологических процессов, изготовления образцов материалов;
- методами разработки и управления проектами, используя менеджмент качества;
- современными способами проведения научных экспериментов с целью оптимизации свойств материалов на основе требуемых свойств материала;
- современными методами планирования экспериментов по оценке свойств, полученных в ходе выполнения оптимизационных экспериментов;
- современными способами построения технологических процессов изготовления образцов материалов в рамках эксперимента по оптимизации свойств;

- аналитическим мышлением, моделированием и поиском новых решений по оптимизации существующих и разработке новых процессов получения и переработки неорганических материалов.

3.3. Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики - _____6_____ недель

Общая трудоемкость (объем) практики составляет _____9_____ зачетных единиц,
_____324_____ академических часов

4.2. Этапы практики

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

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с рук- лем от кафедры	Контактная работа с рук- лем от проф.орг-ции	Самостоя- тельная работа студента
1.	Подготовительный (организационный) этап			
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику	2		
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	2		4
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	4	4	4
1.4.	Оформление пропусков на предприятия		2	2
1.5.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка		4	4
2.	Основной (производственный) этап			
2.1	Знакомство со структурой предприятия (организации), его подразделениями, цехами, отделами.		10	5
2.2	Знакомство с организацией производственных и технологических процессов термического производства		10	5
2.3	Знакомство с научно-исследовательской деятельностью предприятия.		10	10
2.4	Знакомство с работой подразделения (отдела, цеха, отделения – по заданию руководителя практики).		10	20
2.5	Детальное знакомство с работой некоторых подразделений в соответствии с темой выпускной квалификационной работы		20	10
2.6	Приобретение профессиональных навыков работы в должности (по заданию руководителя практики от предприятия)		20	10

2.7	Выполнение индивидуального задания		20	50
3.	Заключительный этап			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	10		20
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике			50
3.3.	Защита отчета по практике	2		
	ИТОГО:	20	110	194
	ИТОГО ВСЕГО:		324	

**График преддипломной практики
при прохождении практики на кафедре и в лабораториях НГТУ, специальных
образовательных пространствах:
Лаборатория жаропрочных материалов и композитов
(Интерактивный комплекс «Виртуальное материаловедение»)**

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с рук- лем от кафедры	Самостоя- тельная работа студента
1.	Подготовительный (организационный) этап		
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	2	
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики		4
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	6	6
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	4	
2.	Основной этап		
	Знакомство со структурой вуза, его подразделениями.	4	8
2.1	Знакомство с научными школами кафедры, лабораториями и оборудованием	6	8
2.2	Знакомство с научно-исследовательской деятельностью кафедры	15	15
2.3	Участие в семинарах, учебных мероприятиях, организуемых на кафедре	6	10
2.4	Изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний	4	20
2.5	Выполнение индивидуального задания	71	162
3.	Заключительный этап		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	10	20
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		8
3.3.	Защита отчета по практике	2	
	ИТОГО:	130	194
	ИТОГО ВСЕГО:		324

5. Содержание преддипломной 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 профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	<i>научно-исследовательский</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	Научно-исследовательская работа в области материаловедения и технологии материалов. Организация и управление научно-исследовательской и проектной деятельностью

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		патентной информации по теме исследования, а также отзывов и заключений на проекты, в том числе стандартов; - Моделирование материалов и процессов, исследование и экспериментальная проверка теоретических данных при разработке новых технологических процессов производства и обработки материалов;	
	<i>технологический</i>	- Проведение технико-экономического анализа альтернативных технологических вариантов, организация технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, оценки и управления качеством продукции, оценка экономической эффективности технологических процессов; - 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; - Проектирование технологических процессов производства, обработки и переработки	Технологическая подготовка производства новых материалов и покрытий. Испытания и сертификация новых материалов.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		материалов, установок и устройств, а также технологической оснастки для этих процессов, в том числе с использованием автоматизированных систем проектирования; -Проведение комплексных 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.	

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:

- 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:

- со структурой предприятия и его подразделениями;
- с научно-исследовательской деятельностью предприятия;

- с формами организации и управления производством, его производственных и технологических процессов;
- с работой лабораторных подразделений;
- с характеристикой основных объектов производства изделий из неорганических материалов, его структуру, схему управления, выпускаемую продукцию;
- с базовыми технологическими процессы производства изделий из неорганических материалов и характеристиками оборудования;
- с методологией проектирования и конструирования изделий из неорганических материалов;
- с методами и средствами комплексной механизации и автоматизации, условиями работы, степенью использования, надёжностью и экономичностью оборудования;
- с логистическими потоками, а также размещением оборудования и транспортных средств;
- с приемами обоснования цели, необходимости и возможными схемами финансирования разработки, применения неорганических материалов и технологий их получения;
- с методами экономического анализа затрат и результативности технологического процесса;
- документами системы управления качеством продукции, ее реализацией и сертификации с задачами и деятельностью служб охраны труда и защиты окружающей среды.

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;
- 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;
- 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:

- применения инновационных методов решения задач производства изделий из неорганических материалов;
- прогнозирования работоспособности материалов для заданных условий эксплуатации;
- оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- анализа технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции из неорганических материалов;
- разработки предложений, направленных на повышение эффективности, экологичности и безопасности производства;
- экономического анализа затрат и оценкой результативности технологического

- процесса;
- планирования и проведения аналитических, имитационных и экспериментальных исследований, критической оценки данных и формулирования выводов.

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 склонности сплавов, применяемых в атомном машиностроении, к коррозионному растрескиванию.
2. Разработка новых составов порошковых материалов на основе тугоплавких металлов, работающих в условиях атомного машиностроения.
3. Разработка новых композиционных материалов, пригодных для работы в условиях мощных излучений в ядерных реакторах.
4. Изучение влияния комбинированной обработки на структуру и свойства жаропрочных сплавов, используемых в атомном машиностроении.
5. Изучение влияния нейтронного излучения на структуру и свойства новых материалов.

6. Формы отчетности по практике

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

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

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

Отчетные документы по практике включают в себя:

- индивидуальное задание, согласованное с руководителем практики от предприятия;
- совместный рабочий график (план) проведения практики;
- отчет студента по прохождению практики;
- подтверждение с места 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 в установленный срок: не позднее одной недели после окончания практики.

Форма отчетности: комплект собранных материалов, подготовленных для использования в выпускной квалификационной работе.

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	М.И. Алымов и др.	Физическое материаловедение	НИЯУ МИФИ; Под общ.ред.Б.А.Калина. - 2-е изд.,перераб. - М. : [Б.и.], 2012. - 700 с. : ил. - Предм.указ.:с.683-699. - Библиогр.:с.681-682.	9
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: https://e.lanbook.com/book/164722 (дата обращения: 06.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1
4.	Комарова, Т.В.	Организация эксперимента в металловедении и термообработке	НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2010. - 284 с.	13

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	Новиков И.И.	Теория термической обработки металлов	Москва.: Металлургия,- 1986	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 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
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: • Доска меловая; • Экран настенный; • Мультимедийный проектор • Переносной ноутбук • Программное обеспечение: • Microsoft Windows 10 • P7 office (C/н 5260001439)	• Microsoft Windows 10 • P7 office (C/н 5260001439) • Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023) • Adobe Acrobat

		• Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023) • Adobe Acrobat Reader DC-Russian. Рабочее место студента – 12	Reader DC-Russian.
2	1133(1) (Лаборатория «Термической обработки металлов»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: • Электропечь сопротивления камерная лабораторная СНОЛ-1,6,2,5.1/9-И4 • Микроскоп стереоскопический МБС-10. • Микроскоп МИМ-7 • Весы лабораторные аналитические модели ВЛА-200г-М • Прибор универсальный для измерения твердости металлов и сплавов ИТ5010 • Прибор для измерения твердости по методу Роквелла ТР 5006 • Прибор для измерения твердости по методу Роквелла ТК-2. • Доска меловая; • Экран настенный; • Мультимедийный проектор • Переносной ноутбук Рабочее место студента – 16	• Microsoft Windows 10 • P7 office (С/н 5260001439) • Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023) • Adobe Acrobat Reader DC-Russian.
3	1133(2) (Лаборатория «Механических испытаний»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: • Универсальная испытательная машина типа УММ-5 • Универсальная испытательная машина КМ-50-1 • Телевизионная установка прикладного назначения ПТУ-42 • Прибор переносной для измерения твердости металлов ИТ 5070-01 • Образцовые переносные динамометры системы Н.Г.Токаря • Станок полировально-шлифовальный СШПМ-1 7. Рабочее место студента – 12	
4	1133(3) (Лаборатория «Металлографических исследований»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: • Микроскоп "Альтами МЕТ 1С" • Камера Альтами UCMOS03100КРА • Весы аналитические типа АДВ-200 2 кл. Рабочее место студента – 8	
5	1143(Лаборатория «Оптической металлографии»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: • Цифровой микроскоп Keyence "VHX 1000" • Микротвердомер ПМТ-3 • Машина трения ЭХО-1 Рабочее место студента – 2	
6	1145 (Лаборатория «Макроанализа материалов»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: • Полировально-шлифовальные станки 3Е881М • Установка электролитического травления В-24 • Микроскоп МИМ-7 • Микроскоп стереоскопический МБС-10. • Доска меловая – 1 шт Рабочее место студента – 14	
7	1146(Лаборатория «Термической обработки»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами обучения: • Печи СНОЛ-1,6,2,5.1/11-М1У4.2 (термические)-7 шт. • Прибор для определения твердости по методу Роквелла ТК-2	

		Доска меловая – 1 шт. Рабочее место студента – 14	
8	1361 (Экспериментальная лаборатория «Жаропрочных материалов и композитов») г. Нижний Новгород, Минина, 24	(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 (2) Мультимедийный класс Рабочее место студента – 14 Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения: Персональный компьютер, 14 шт. Телевизор Philips 55PUS8057/60, Китай, 2 шт.; (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; (4) Лаборатория электронной микроскопии Рабочее место студента – 3 Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения: Моторизованный прямой оптический микроскоп (50-1000х) с управляющей вычислительной станцией; Прямой оптический микроскоп (50-500х); (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.	- Microsoft Windows 10 - P7 office(C/н 5260001439) - Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.2023) - Adobe Acrobat Reader DC-Russian. Интерактивный комплекс «Виртуальное материаловедение»: - Thixomet PRO; - COMSOL Multiphysics - SIAMS 800

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, отчёт 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

« ____ » _____ 2024г.

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