

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.)

« 04 » июля 2023 г.

**Рабочая программа производственной
практики**

Научно-исследовательская работа

Направление подготовки/специальность: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность: Материаловедение, технологии наноматериалов и композитов

Квалификация выпускника: бакалавр

Очно-заочная форма обучения

г. Нижний Новгород, 2023 г.

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной практики «Научно-исследовательская работа»

доцент _____ Колосова Т.М.

Рабочая программа производственной практики «Научно-исследовательская работа» рассмотрена на заседании кафедры «Материаловедение, технологии материалов и термическая обработка металлов»

Протокол заседания от « 27 » июня 2023 г. № 6

Заведующий кафедрой

_____ д.т.н, профессор, Хлыбов А.А.

Рабочая программа производственной практики «Научно-исследовательская работа» утверждена на заседании Учебно-методического совета Института физико-химических технологий и материаловедения

Протокол заседания от « 04 » июля 2023 г. № 11

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования НТБ _____
(подпись) _____ Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером __РППб-270__

Начальник ОПиТ _____ Е.В. Троицкая _____ 04.07.2023 _____
(дата)

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

1) _____ АО «Нормаль» _____
(название организации)

_____ Братухин А.В. - главный конструктор _____
(Ф.И.О., должность представителя организации) (подпись) (дата)

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Вид и форма проведения практики	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП	4
3.	Место практики в структуре ОП	6
4.	Объем практики	7
5.	Содержание практики	9
6.	Формы отчетности по практике	11
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	12
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	12
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 – Научно-исследовательская работа

Форма проведения практики – дискретно: *рассредоточенная в семестре*

Время проведения практики: 5 курс, 10 семестр

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

2.1. В результате прохождения производственной (Научно-исследовательская работа) 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-1	Способен использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов	ИПК-1.1. Использует основные методы структурного анализа и контроля качества ИПК-1.2. Разрабатывает комплекс требуемых свойств материалов для проведения процесса оптимизации ИПК-1.3. Использует соответствующие методы моделирования технологических процессов и свойств материалов	Знать: методику определения свойств и структуры различных материалов; способы анализа структуры и свойств с использованием компьютерных технологий; современные программно-аппаратные средства для количественной и качественной оценки структуры и свойств Уметь: вносить изменения в режимы обработки материалов на основе полученных данных анализа структур и свойств материалов; Владеть: навыками проектирования и прогнозирования технологических процессов, структуры и свойств материалов, в том числе с использованием современных компьютерных программ
ПК-2	Способен использовать знания о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке, модификации о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	ИПК-2.1. Применяет знания о процессах, происходящих при получении материалов ИПК-2.2 Применяет знания о процессах, происходящих при модификации материалов ИПК-2.3. Использует знания о взаимодействии материалов	Знать: процессы, происходящие при получении, материалов; процессы модифицирования материалов; виды, используемого для получения и обработки материалов, оборудования и оснастки Уметь: использовать методы модифицирования материалов для получения требуемых

		с окружающей средой	свойств; использовать процессы взаимодействия материалов с окружающей средой; разрабатывать технологию получения материалов и изделий с учетом знаний механизмов и процессов, протекающих при их обработке Владеть: способами модифицирования материалов различной природы и назначения; способами прогнозирования эволюции микроструктуры и свойств вследствие воздействия окружающей среды; навыками использования знания о процессах, протекающих в материале при воздействии на них технологических факторов, для разработки и корректировки технологического режима изготовления изделия
ПК-7	Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК-7.1 Разбирается в современных тенденциях развития ключевых цифровых технологий в области материаловедения и технологии материалов ИПК-7.2 Выбирает и использует наиболее подходящие цифровые технологии, инструменты и методики для решения профессиональных задач	Знать: -постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области; Уметь: -планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; Владеть: -методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности. Уметь: -работать на современной электронно-вычислительной технике с объектами профессиональной деятельности. Владеть: -навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.

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

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

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

(наименование ОТФ)

Код и	Обобщенная трудовая функция	Трудовая функция
-------	-----------------------------	------------------

наименование ПС	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
40.136 «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов»	А	Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	6	Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	01.6	6

2. Обеспечение контроля качества изделий после сложных процессов термического производства

(наименование ОТФ)

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
40.085 «Специалист по качеству термического производства»	С	Обеспечение контроля качества изделий после сложных процессов термического производства	6	Разработка методик испытания и исследования изделий, изготовленных в несложных процессах термического производства	04.6	6

3. Процессы жизненного цикла продукции

(наименование ОТФ)

Код и	Обобщенная трудовая функция	Трудовая функция
-------	-----------------------------	------------------

наименование ПС	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
40.005 «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них»	С	Процессы жизненного цикла продукции	7	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	03.7	7

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

(наименование практики)

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 ПК-1, ПК-2, ПК-7 вместе с практикой «Научно-исследовательская работа»

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов									
	Методы структурного анализа и контроля качества	Моделирование и оптимизация свойств материалов и технологических процессов	Материалы в приборостроении	Теория термической и химико-термической обработки	Основы высокоэнергетических методов обработки материалов	Порошковые металлические материалы	Теория, технология и оборудование высокоэнергетических методов обработки материалов	Научно-исследовательская работа	Автоматизация проектирования технологических процессов (САПР)	Компьютерные технологии в материаловедении

ПК-1Способен использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов	ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3						ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3		
ПК-2Способен использовать знания о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке, модификации о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями			ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3		
ПК-7 Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности		ИПК-7.1 ИПК-7.2							ИПК-7.1 ИПК-7.2	ИПК-7.1 ИПК-7.2

4.

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

Знать: Современные информационно-коммуникационные технологии, нормативную документацию в научно-исследовательской деятельности

Уметь: Использовать приемы математической статистики для планирования эксперимента, анализа полученных данных и оценки их достоверности

Владеть: Техническими средствами измерения и контроля

3.3. Производственная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики - ____2____ недели

Общая трудоемкость (объем) практики составляет ____3____ зачетных единиц, ____108____ академических часов

4.2. Этапы практики

График практики «Научно-исследовательская работа»

наименование практики

График практики «Научно-исследовательская работа»

наименование практики

при прохождении практики на кафедре

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с рук-лем от кафедры	Самостоятельная работа студента
1.	Подготовительный (организационный) этап		
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	2	
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	2	2

1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	4	
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	4	
2.	Основной этап		
2.1	Знакомство со структурой вуза, его подразделениями.	4	4
2.2	Знакомство с научными школами кафедры, лабораториями и оборудованием	4	4
2.3	Знакомство с научно-исследовательской деятельностью кафедры	6	4
2.4	Изучение литературы и другой научно-технической информации в соответствующей области знаний	10	10
2.5	Выполнение индивидуального задания	10	10
3.	Заключительный этап		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	4	10
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		10
3.3.	Защита отчета по практике	4	
	ИТОГО:	54	54
	ИТОГО ВСЕГО:	108	

5. Содержание практики «Научно-исследовательская работа»

наименование 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 Регистру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	Научно-исследовательский	Исследование металлических материалов и процессов их термической обработки; разработка новых и совершенствование существующих процессов термической обработки металлических материалов; Материаловедческое обеспечение технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов,	Материаловедение и технологии материалов

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		композитов на их основе и изделий из них (разработка, выбор и контроль материалов (основных, вспомогательных и расходных) для производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них)	

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

- Лаборатория термической обработки металлов - ауд. 1333(1)
- Лаборатория металлографических исследований - 1333(3)
- Лаборатория оптической металлографии – ауд. 1143
- Лаборатория макроанализа материалов – ауд. 1145
- Лаборатория термической обработки – ауд. 1146
- 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 бакалавром в ходе научно-исследовательской деятельности;
- актуальность и практическую значимость избранной бакалавром 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:

- 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. Исследование структуры и свойств алмазосодержащих материалов.
 2. Исследование сталей ледебуритного класса с применением методов математического планирования.
 3. Изучение влияния мартенситного упрочнения на структуру и свойства высокопрочной мартенситно-старееющей стали.
- и.т.д.

6. Формы отчетности по практике

Индивидуальное задание студента при прохождении научно-исследовательской работы определяется научным руководителем и утверждается заведующим кафедрой. Индивидуальное задание практики включает работы экспериментального и расчетно-теоретического характера, являющиеся частью соответствующих научно-исследовательских тем исследовательской организации (кафедры) или выполняющиеся по заявкам предприятий.

Итоги практики студенты оформляют в виде отчета. Отчет должен содержать сведения о конкретно выполненной студентом работе в период практики (индивидуальное задание).

Форма промежуточной аттестации по практике – зачет с оценкой

Требования к содержанию и оформлению отчета

Структура отчета должна быть следующей:

- Титульный лист
- Содержание
- Введение
- Наименование раздела
- Наименование подраздела
- Заключение или выводы
- Список использованной литературы
- Приложения

В отчете должны быть отражены следующие вопросы:

- Обоснование актуальности выбранного направления (темы) исследования (на основе анализа научно-технической и патентной литературы).
- Аналитический обзор литературы по теме исследования.
- Описание объектов и методов исследования.
- Результаты эксперимента, их анализ и обсуждение.
- Выводы и предложения

Отчет выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 3.11.02-2011 и ЕСТД на одной стороне листа стандартного формата на компьютере или вручную. Эскизы и схемы выполняются в карандаше или методами компьютерной графики, формата А4.

Листы отчета должны быть пронумерованы и сброшюрованы вместе с эскизами и схемами.

Объем отчета должен составлять не менее 20 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 бакалавр должен подготовить отчет, оформленный в соответствии с ЕСТД и в установленный срок: на зачетной неделе защитить его, ответив на контрольные вопросы в устной форме.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике

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

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

8.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	Г.Н. Гаврилов, Е.Н. Каблов, В.Т. Ерофеев, Т.М. Колосова, Е.Г. Терещенко, Т.А. Воскресенская, Н.Ф. Антошкин, С.А. Каратаев; Мальцев И.М.	Материаловедение. Теория и технология термической обработки	Учеб. Пособие: под редакцией акад. РАН Е.Н. Каблова и проф. Гаврилова Г.Н.- Н. Новгород; Саранск: Изд – во Мордов. Ун-та, 2019. – 276 с. ISBN 978-5- 7103-3920-6	10
2	. Н. Гаврилов, В. А. Хренов, В. Т. Ерофеев, М. А. Гаврилов, В. Ф. Смирнов, А. А. Бобрышев, Н. Ф. Антошкин, Т. М. Колосова, Е. С. Беляев, Мальцев И.М.	Технология изготовления композиционных материалов методами литья, проката и прессования	Монография / Г. Н. Гаврилов, В. А. Хренов, В. Т. Ерофеев [и др.] ; под ред. д-ра техн. наук проф. Г. Н. Гаврилова и акад. РААСН, д-ра техн. наук проф. В. Т. Ерофеева. – Саранск ; Н. Новгород : Изд-во Мордов. ун-та, 2020. – 340 с. ISBN 978-5-7103-4092-9	10
3.	Гетмановский Ю.А., Беляев Е.С., Тумасов	Композиционные материалы	Учеб. Пособие/Нижегород. Гос. Техн. Ун-т им. Р.Е. Алексеева.- Н. Новгород, 2019. ISBN 978—	20

	А.В., Могут-нов В.П., Мальцев И.М.		5-502—01245-4	
--	------------------------------------	--	---------------	--

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	Гейко М.А., Леушин И.О., Нищенков А.В., Решетов В.А., Романов А.С.	Основы аддитивных технологий и производств [Электронные текстовые данные] :	Учеб.пособие / М.А. Гейко [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева; Под общ.ред.И.О.Леушина. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2020. - 213 с. - Библиогр.:с.212-213. - 0-00.	3
2	Евстифеев Е.Н., Кужаров А.А.	Полимерные нанокпозиционные материалы	Евстифеев Е.Н. Учеб.пособие / Е.Н. Евстифеев, А.А. Кужаров; Дон.гос.техн.ун-т. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 217 с. : ил. - (Университетский учебник). - Библиогр.:с.214-217. - ISBN 978-5-4486-0162-0 : 500-00.	2
	Кербер М.Л., Виноградов В.М., Головкин Г.С., Горбаткина Ю.А., Крыжановский В.К.	Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология	Учеб.пособие / М.Л. Кербер [и др.]; Под общ.ред.А.А.Берлина. - 5-е изд.,испр.и доп. - СПб. : Профессия, 2019. - 624 с. : ил. - Библиогр.в конце гл. - ISBN 978-5-91884-103-7 : 1500-00.	1

8.3. Нормативно-правовые акты:

- ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», утвержденный приказом Минобрнауки России от 2 июня 2020 г. № 701

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 (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22);
- 7-zip для Windows (лицензия GNU LGPL);
- Adobe Acrobat Reader (FreeWare);
- Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3).
- Программный комплекс выбора марки машиностроительной стали СТАЛЬ свободное ПО.

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	1005(Лаборатория «Порошковой металлургии и механических испытаний материалов»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: • Печь вакуумная СНВ 1.3. 1/1600 • Машина разрывная УМР-5 • Стенд для эксплуатационных испытаний пористых материалов • Печь вакуумная • Маятниковый копер типа МК-30. • Парты – 3 шт. • Стул – 6 шт	
2	1006(Лаборатория «Механических испытаний»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: • Машина испытательная специальная УМЭ-10ТМ • Прибор ПМТ-3 • Релаксометр	
3	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 • Парты – 5 шт. • Стул – 10 шт	
4	1144 (Лаборатория «Термической обработки»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: • Лазерная установка ЛАТУС-31 • Парты – 1 шт. • Стул – 3 шт	
5	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 • Парты – 7 шт. • Стул – 14 шт.	

6	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. • Рабочий стол – 1 шт. • Парты – 7 шт. - Стул – 14 шт.	
7	1149(Лаборатория «Функциональных материалов и порошковой металлургии № 1»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами обучения: • Печь ОКБ-210 2.Печь вакуумная СНВ 1.3. 1/2000 • Станок токарный 1А616 • Станок заточной GERFE • Станок фрезерный 676 • Прокатный стан ГПИ-1 • Прокатный стан ГПИ-2 • Станок полировально-шлифовальный metasineх • Парты – 5 шт. • Стул – 10 шт.	
8	1149а(Лаборатория «Функциональных материалов и порошковой металлургии № 2»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: • .Мельница шаровая • .Мельница щековая • Смеситель "пьяная бочка" • Стан горячей прокатки в защитной и восстановительной среде • Установка электроимпульсного спекания и прокатки. • Парты – 5 шт. • Стул – 10 шт.	
9	1280(Лаборатория «Испытаний функциональных материалов и порошковой металлургии»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами: • Печь для спекания в восстановительной и защитной атмосфере пористых материалов • Шестивалковый стан холодной прокатки конструкции НИИТОП • Твердомер ТК-2 • Твердомер ТШ-1 • Твердомер по методу супер Роквелла • Твердомер по методу Виккерса • Парты – 6 шт. • Стул – 12шт.	
10	1333(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. • Парты – 11 шт. • Стул – 22шт	
11	1333(3) (Лаборатория «Металлографических	Оснащенность специализированной мебелью и техническими средствами:	

исследований»), г. Нижний Новгород, Минина, 24	• Микроскоп "Альтами МЕТ 1С" • Камера Альтами UCMOS03100KPA • Весы аналитические типа АДВ-200 2 кл.	
--	---	--

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

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