



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

*Механико-технологический факультет  
Кафедра «Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов»*



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
Н. В. Лобов

» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ  
ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Вид практики: Производственная

Тип практики: преддипломная

Форма проведения: дискретно по видам практики

Объем практики: 6 ЗЕ

Продолжительность практики: 216 часов (4 недели)

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Направление подготовки: 22.04.02 Металлургия

Направленность образовательной программы: Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов

## 1. Общие положения

В соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и «Положением о практической подготовке обучающихся», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от «5» августа 2020 г. № 885/390 практика относится к практической подготовке обучающихся, как форме организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

### 1.1. Цели и задачи практики

Цель: Формирование способности анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий; способности ставить и решать научно-технические задачи в области материаловедения, металловедения и термической обработки на основе знания проблем машиностроительной отрасли и опыта их решения; формирование заданных компетенций, обеспечивающих подготовку студентов в области материаловедения, металловедения и термической обработки, и их использование для решения проблемы, заявленной в качестве темы выпускной квалификационной работы.

Задачи:

- выполнение работ, определенных индивидуальным заданием на практику, обеспечивающих достижение планируемых в компетентностном формате результатов обучения;
- выполнение выпускной квалификационной работы;
- оформление отчета, содержащего материалы этапов работы, раскрывающих уровень освоения заданного перечня компетенций;
- подготовка и проведение защиты полученных результатов.

### 1.2. Место практики в структуре образовательной программы

1.2.1. Блок (модуль): Б2 «Практика»

1.2.2. Курс: 2

1.2.3. Связь с дисциплинами учебного плана

Перечень предшествующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин
Организация и математическое планирование эксперимента, современные и перспективные процессы и оборудование для термической обработки, организация экспертиз, физика и механика разрушения материалов, рентгенография, электронная микроскопия, цифровые технологии в металлургии и металловедении, аналитическое и методическое обеспечение НИР	-

### 1.3. Способ проведения практики

Стационарная практика (проводится в ПНИПУ или в профильных организациях г. Перми)

### 1.3. Место проведения практики

Практика проводится в профильных организациях осуществляющих деятельность по профилю образовательной программы или непосредственно в подразделениях ПНИПУ.

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

### 1.4. Формы отчетности по практике

Письменный отчет по практике, отзыв от принимающей организации

## 2. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики
ПК-1.1. Способен выбирать и применять методы испытаний и исследований структуры и свойств металлов и сплавов, обрабатывать и анализировать результаты, делать выводы	ИД-3 <sub>ПК-1.1.</sub> Владеет навыками выбора испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований; обработки и оценки результатов исследований	Владеть навыками выбора испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований; обработки и оценки результатов исследований
ПК-1.2. Способен применять знания в области моделирования и информационных технологий для решения задач материаловедения, металловедения и термической обработки	ИД-3 <sub>ПК-1.2.</sub> Владеет навыками прогнозирования структуры и свойств металлов и сплавов с помощью стандартных и специализированных программных продуктов	Владеть навыками прогнозирования структуры и свойств металлов и сплавов с помощью стандартных и специализированных программных продуктов
ПК-2.1. Способен применять знания теории и практики объемной и поверхностной термической обработки для решения задач в области материаловедения, металловедения и термической обработки	ИД-3 <sub>ПК-2.1.</sub> Владеет навыкам выбора технологических процессов объемной и поверхностной термической обработки; документации для патентных и лицензионных паспортов, заявок на изобретения	Владеть навыками выбора технологических процессов объемной и поверхностной термической обработки; документации для патентных и лицензионных паспортов, заявок на изобретения

## 3. Содержание практики

### 3.1. Содержание видов работ обучающихся на практике

Основной целью преддипломной практики является формирование навыков в проведении исследований, проведение исследований, необходимых для выполнения ВКР по направлению подготовки магистров 22.04.02. «Металлургия». Преддипломная практика ориентирована на выполнение самостоятельной работы, которая структурируется по видам работ, относящихся к этапам практики.

Общая структура преддипломной практики предусматривает 3 этапа. Выполнение преддипломной практики проводится по этапам индивидуального задания. Содержание практики по видам работ и результатам обучения при прохождении преддипломной практики представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание практики по видам работ и результатам обучения при прохождении практики

№ п/п	Наименование этапа и основных видов работ	Компетенции	Перечень результатов обучения	Форма представления результатов	Объекты контроля (индикаторы достижения результатов обучения)
1	2	3	4	5	6
1	<b>Этап 1 Начальный</b>	ПК-1.1. Способен выбирать и применять методы испытаний и исследований структуры и свойств металлов и сплавов, обрабатывать и анализировать результаты, делать выводы. ПК-1.2. Способен применять знания в области моделирования и информационных технологий для решения задач материаловедения, металлостроения и термической обработки. ПК-2.1. Способен применять знания теории и практики объемной и поверхностной термической обработки для решения задач в области материаловедения, металлостроения и термической обработки.	Владеть навыками выполнения трудовых действий: выполнять поиск научно-технической информации; способен ставить и решать научно-технические задачи в области материаловедения, металлостроения и термической обработки на основе знания проблем данной отрасли и опыта их решения.	Отчет по практике. Дифференцированный зачет	Выполнен поиск научно-технической информации Осуществлена постановка научно-технических задач в области материаловедения, металлостроения и термической обработки на основе знания проблем данной отрасли и опыта их решения Разработан план исследования в рамках преддипломной практики.
2	<b>Этап 2 Основной</b> Выполнение исследований с применением средств прикладного программного обеспечения и информационных технологий. Разработка и обоснован выбор варианта решения научно-технической задачи.	ПК-1.2. Способен применять знания в области моделирования и информационных технологий для решения задач материаловедения, металлостроения и термической обработки. ПК-1.1. Способен выбирать и применять методы испытаний и исследований структуры и свойств металлов и сплавов, обрабатывать и анализировать результаты, делать выводы. ПК-2.1. Способен применять знания теории и практики объемной и поверхностной термической обработки для решения задач в области материаловедения, металлостроения и термической обработки.	Владеть навыками прогнозирования структуры и свойств металлов и сплавов с помощью стандартных и специализированных программных продуктов. Владеть навыками выбора испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований; обработки и оценки результатов исследований. Владеть навыками выбора технологических процессов объемной и поверхностной термической обработки; документации для патентных и лицензионных паспортов, заявок на изобретения.	Отчет по практике. Дифференцированный зачет	Выполнены исследования с применением средств прикладного программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий. Разработан и обоснован выбор варианта решения научно-технической задачи. Выполнены другие виды работ, необходимые для выполнения практики.
3	<b>Этап 3 Итоговый</b> подготовка отчета по практике и его защита. Анализ полученных результатов исследования с	ПК-1.1. Способен выбирать и применять методы испытаний и исследований структуры и свойств металлов и сплавов, обрабатывать и анализировать результаты, делать выводы. ПК-1.2. Способен применять знания в области моделирования и информационных технологий для решения задач материаловедения,	Владеть навыками выбора испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований; обработки и оценки результатов исследований. Владеть навыками прогнозирования структуры и свойств металлов и сплавов с помощью стандартных и	Отчет по практике. Дифференцированный зачет	Выполнен анализ полученных результатов исследования с применением средств прикладного программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий Выполнен анализ

применением средств прикладного программного обеспечения и информационных технологий, анализ данных, анализ результатов выбор варианта решения научно-технической задачи.	металловедения и термической обработки.	специализированных программных продуктов.	данных, анализ результатов. Сделаны выводы. Обоснован выбор варианта решения научно-технической задачи. Оформлен отчет по практике.
	ПК-2.1. Способен применять знания теории и практики объемной и поверхностной термической обработки для решения задач в области материаловедения, металлостроения и термической обработки	Владеть навыками выбора технологических процессов объемной и поверхностной термической обработки; документации для патентных и лицензионных паспортов, заявок на изобретения.	

Тематика практики соотносится с профессиональными задачами, определенными СУОС ПНИПУ по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия», научными направлениями кафедры «Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов»:

- «Исследование влияния режимов термической обработки на рекристаллизацию лопаток газотурбинных двигателей из сплава ХН35ВТЮ-ВД»
- «Влияние степени пластической деформации методом радиальнойковки на структуру и свойства азотированного слоя стали 08Х18Н10Т-Ш»
- «Повышение эксплуатационного ресурса резьбовых соединений методом ионно-плазменного азотирования»
- «Некоторые особенности термической обработки профилирующего инструмента из стали Х12МФ»
- «Исследование внутренних дефектов в железнодорожных рельсах с применением метода компьютерной томографии для полнопрофильных образцов»
- «Структура, механические свойства и хладостойкость низкоуглеродистых мартенситных сталей, склонных к структурной наследственности».

### 3.2. Формы контактной работы обучающегося с педагогическими работниками

Структура практики и трудоемкость практики представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Структура практики и трудоемкость практики

Разделы (этапы) практики	Количество учебных часов				Трудоемкость в часах /3Е
	Всего	Контактная работа			
		Лекции	ПЗ	КСР или руководство практикой <sup>1</sup>	
<i>Начальный</i>	8	-	-	1	7
<i>Основной</i>	188	-	-	2	186

<sup>1</sup> Из расчета 1 час в неделю на одного обучающегося

<i>Итоговый</i>	20	-	-	1	19	
<b>ИТОГО</b>	216	-	-	4	<b>212</b>	<b>216 / 6 ЗЕ</b>

### 3.3. Содержание организационных мероприятий при проведении практики. Методические указания для обучающихся по проведению практики

#### 3.3.1. Этапы организации практики

Процесс организации научно-исследовательской работы состоит из трех этапов:

- подготовительный;
- основной;
- заключительный.

**Подготовительный этап**, как правило, включает следующие мероприятия:

1. Закрепление за обучающимися руководителей по практической подготовки от кафедры.
2. Проведение собеседований научных руководителей с магистрантами для их ознакомления:
  - с тематикой практики;
  - с целями и задачами практики;
  - с этапами проведения практики;
  - с требованиями, которые предъявляются к документации по практике;
  - с требованиями, которые предъявляются к используемой научной и нормативно-правовой документации и программному обеспечению.

Тема практики выбирается в зависимости от темы ВКР магистранта.

Распределение студентов по конкретным базам практики производится с учетом имеющихся возможностей и требований конкретных баз практики к уровню подготовки студентов, а также с учетом перспективы прохождения студентом на данном предприятии последующих этапов практики. При этом следует иметь в виду, что практическая подготовка может быть организована:

1) непосредственно в организации, осуществляющей образовательную деятельность (далее - образовательная организация), в том числе в структурном подразделении образовательной организации, предназначенном для проведения практической подготовки;

2) в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией (часть 7 статьи 13 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

При прохождении практик, предусматривающих выполнение работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), обучающиеся проходят соответствующие медицинские осмотры (обследования) в соответствии с Порядком проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, утвержденным приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 года N 302н.

**Основной этап**, как правило, включает комплекс работ по выполнению исследования с применением средств прикладного программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий, разработке и обоснованию выбора варианта решения научно-технической задачи.

Оперативное руководство практикой осуществляют руководители по практической подготовки от кафедры.

На данном этапе магистранты выполняют задания по практике. Перед выполнением каждого вида работ они могут получать дополнительные пояснения от руководителя по практической подготовке от кафедры.

Обучающиеся самостоятельно выполняют комплекс работ в рамках практики. Руководитель по практической подготовке от кафедры контролирует качество выполняемых работ.

**Итоговый этап** завершает практику.

За неделю до назначенной даты зачета по практике обучающиеся представляют на кафедру отчет по практике. Отчеты рассматриваются руководителями практики, предварительно оцениваются и допускаются к защите после проверки их соответствия установленным требованиям. Защита отчетов по практике проводится перед комиссией в составе руководителя по практической подготовке от кафедры и руководителя магистерской программы.

### **3.3.2. Руководители практики**

Для руководства практикой, проводимой в ПНИПУ, назначается руководитель (руководители) по практической подготовке из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу ПНИПУ.

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначается руководитель по практической подготовке из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу ПНИПУ (далее - руководитель по практической подготовке от кафедры). При этом в обязанность профильной организации входит назначение ответственного лица, соответствующего требованиям трудового законодательства Российской Федерации о допуске к педагогической деятельности, из числа работников Профильной организации, которое обеспечивает организацию практики и (или) других компонентов образовательной программы в форме практической подготовки со стороны Профильной организации (далее – ответственный работник Профильной организации).

Руководитель по практической подготовке от кафедры:

обеспечивает организацию образовательной деятельности в форме практической подготовки при проведении практики и (или) реализации других компонентов образовательной программы на базе Профильной организации;

организует участие обучающихся в выполнении определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

несет ответственность совместно с ответственным работником Профильной

организации за реализацию компонентов образовательной программы в форме практической подготовки, за жизнь и здоровье обучающихся и работников ПНИПУ, соблюдение ими правил противопожарной безопасности, правил охраны труда, техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов во время реализации компонентов образовательной программы в форме практической подготовки в Профильной организации.

### **3.3.3. Обязанности обучающихся**

Обучающийся при выполнении практики обязан:

- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и режима, действующие на предприятии (учреждении, организации);
- изучить и строго соблюдать требования охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и промышленной безопасности;
- участвовать в рационализаторской и изобретательской работе;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;

своевременно представить руководителю по практической подготовке от кафедры, письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет по практике.

### 3.3.4. Тематика индивидуальных заданий на практику

При прохождении практики виды работ должны быть согласованы с тематикой и направленностью ВКР и направлены на формирование навыков:

- поиска научно-технической информации;
- постановки научно-технических задач в области материаловедения, металловедения и термической обработки на основе знания проблем данной отрасли и опыта их решения, разработки плана исследования;
- выполнения исследования с применением средств прикладного программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий;
- разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технической задачи;
- выполнения анализа полученных результатов исследования с применением средств прикладного программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий, анализа результатов выбор варианта решения научно-технической задачи.
- оформления отчета по практике



#### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Показатели освоения компетенций на практике содержат характеристику видов работ, выполненных обучающимся во время практики (см. табл.2), критерии – указание на их объем и (или) качество выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика. Критерии оценки уровней освоения компетенций по каждому показателю (индикатору достижения результатов обучения) при прохождении преддипломной практики представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Критерии оценки уровней освоения компетенций при прохождении практики

Вид деятельности, средство контроля		Критерии оценки уровней освоения компетенций по 100-балльной шкале оценивания результатов обучения		
		пороговый	продвинутый	высокий
Поиск научно-технической информации, постановка научно-технических задач в области материаловедения, металлургии и термической обработки на основе знания проблем данной отрасли и опыта их решения	отчет по практике	Достаточная интерпретация полученных данных поиска, постановка научно-технических задач в области материаловедения, металлургии и термической обработки на основе знания проблем данной отрасли и опыта их решения с помощью руководителя практики	Полная и глубокая интерпретация полученных данных поиска, постановка научно-технических задач в области материаловедения, металлургии и термической обработки на основе знания проблем данной отрасли и опыта их решения с частичной помощью руководителя практики	Полная и глубокая интерпретация полученных данных поиска, самостоятельная постановка научно-технических задач в области материаловедения, металлургии и термической обработки на основе знания проблем данной отрасли и опыта их решения
		<i>Количество баллов</i>	<i>10</i>	<i>15</i>
Разработка плана исследования	отчет по практике	План исследования в рамках преддипломной практики разработан с помощью руководителя практики	План исследования в рамках преддипломной практики разработан с частичной помощью руководителя практики	План исследования в рамках преддипломной практики разработан самостоятельно
		<i>Количество баллов</i>	<i>10</i>	<i>15</i>
Выполнение исследования с применением средств прикладного программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий	отчет по практике	Исследования с применением средств прикладного программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий выполнены с помощью руководителя	Исследования с применением средств прикладного программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий выполнены с частичной помощью руководителя	Самостоятельно выполнены исследования с применением средств прикладного программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий
		<i>Количество баллов</i>	<i>10</i>	<i>15</i>
Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи.	отчет по практике	Не в полной мере разработан и обоснован выбор варианта решения научно-технической задачи.	В полной мере разработан и обоснован выбор варианта решения научно-технической задачи.	В полной мере разработан и обоснован выбор варианта решения научно-технической задачи.
		<i>Количество баллов</i>	<i>10</i>	<i>15</i>
Анализ полученных результатов исследования с применением средств прикладного программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий, анализ результатов выбора варианта решения научно-технической задачи. Оформлен	отчет по практике	С помощью руководителя выполнен анализ полученных результатов исследования. Представлен текст отчета, включающий: оглавление, введение, теоретиче-	С частичной помощью руководителя выполнен анализ полученных результатов исследования. Представлен текст отчета, включающий: оглавление, введение, теоретическую главу,	Самостоятельно выполнен анализ полученных результатов исследования. Представлен текст отчета, включающий: оглавление, введение, теоретическую главу, практическую часть
		<i>Количество баллов</i>	<i>10</i>	<i>15</i>

отчет по практике		скую главу, практическую часть отчета, список литературы, приложения (при необходимости). Соблюдение основных требований к содержанию и оформлению отчета. Наличие логически непротиворечивой структуры отчета. Наличие корректного введения и определения используемых терминов. Текст отвечает требованиям ясности, логичности, непротиворечивости. Стиль изложения соответствует литературной норме, присутствуют отдельные стилистические погрешности.	практическую часть отчета, список литературы, приложения (при необходимости). Соблюдение всех требований к содержанию и оформлению отчета. Наличие рационального структурирования отчета. Наличие корректного введения и определения используемых терминов, их самостоятельная интерпретация. Текст отвечает требованиям ясности, логичности, непротиворечивости. Стиль изложения полностью соответствует литературной норме.	отчета, список литературы, приложения (при необходимости). Соблюдение всех требований к содержанию и оформлению отчета. Наличие рационального структурирования отчета. Наличие корректного введения и определения используемых терминов, их самостоятельная интерпретация. Текст отвечает требованиям ясности, логичности, непротиворечивости. Стиль изложения полностью соответствует литературной норме. Стиль изложения отличается яркостью, разумной метафоричностью.
<b>Количество баллов</b>		<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>
<b>Всего баллов</b>		<b>50</b>	<b>75</b>	<b>100</b>

Оценка результатов практики производится по 100-балльной шкале с учётом следующих положений:

- «неудовлетворительной» считается работа магистранта на практике, результаты которой оценены 49 баллами и ниже;
- отметка «удовлетворительно» выставляется, если результаты практики оцениваются в пределах 50-69 баллов;
- отметка «хорошо» выставляется при наличии от 70 до 84 баллов;
- отметка «отлично» - при наличии от 85 до 100 баллов.

## 5. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики:

### 5.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Кузнецов И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление / И. Н. Кузнецов. - Москва: Дашков и К, 2004.	19
2	Ануфриев А.Ф. Научное исследование: Курсовые, дипломные и диссертационные работы / А.Ф.Ануфриев. - Москва: Ось-89, 2005.	6
3	М. З. Вайнштейн Основы научных исследований : Учебное пособие / М. З. Вайнштейн, В. М. Вайнштейн, О. В. Кононова. - Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011.	Электронный ресурс <a href="http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83724">http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83724</a>
<b>2. Дополнительная литература</b>		
1	Пижурин А. А. Методы и средства научных исследований : учебник для вузов / А. А. Пижурин, А. А. Пижурин (мл.), В. Е. Пятков. - Москва: ИНФРА-М, 2015.	2
2	Металловедение: учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альянс, 2015. - 643 с.	16
3	Металловедение и термическая обработка : учебное пособие / В. С. Квагинидзе, Г. И. Козовой, В. С. Смирнов. -Москва: У Никитских ворот, 2012. - 309 с.	3
<b>3. Периодические издания</b>		
1	Журнал: "Физика металлов и металловедение»	
2	Журнал: "Металловедение и термическая обработка металлов»	
3	Журнал: "Заводская лаборатория. Диагностика материалов»	
<b>4. Нормативно-технические издания и справочные материалы</b>		
1	ГОСТ 7.32-2001 – "Отчет о научно-исследовательской работе"	
2	ГОСТ 7.9-95 – "Реферат и аннотация. Общие требования"	
3	ГОСТ 2.105-95 "Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам"	
4	ГОСТ 1497-84 – "МЕТАЛЛЫ. Методы испытаний на растяжение".	
5	ГОСТ 9454-78 – "Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах"	
6	ГОСТ 1050-88 – "Сталь качественная и высококачественная. Сортовой и фасонный прокат, калиброванная сталь"	

### 5.2. Электронная учебно-методическая литература и ресурсы сети «Интернет»

Вид литературы ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный)

Учебное издание	Методология научных исследований : Учебное пособие / Д. Э. Абраменков [и др.]. - Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks87456">http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks87456</a>	локальная сеть ПНИПУ
Учебное издание	М. З. Вайнштейн Основы научных исследований : Учебное пособие / М. З. Вайнштейн, В. М. Вайнштейн, О. В. Кононова. - Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83724">http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83724</a>	локальная сеть ПНИПУ

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

### 6.1. Перечень программного обеспечения (ПО)

№ п.п.	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	Операционная система Microsoft Windows	42615552	прикладное программное обеспечение для работы с электронными таблицами, процессорами; системами по работе с базами данных; интегрированными пакетами программ
2	Microsoft Office	42661567	офисный пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.
3	Microsoft Excel	42661567	прикладное программное обеспечение для работы с электронными таблицами, процессорами;
4	GeoSoft	10-103	прикладное программное обеспечение для расчетов тепловых полей в грунтовой основе
5	PLAXIS	C0596510, C0599710	прикладное программное обеспечение для геотехнических расчетов

### 6.2. Перечень информационных справочных систем (при необходимости)

№ п/п	Наименование	Ссылка на информационный ресурс
1	Консультант Плюс – справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– .	Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный
2	eLibrary [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных: электрон. журн. на рус, англ., нем. яз.: реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999-.	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> авторизованный доступ
3	Web of Science (Web of Knowledge) [Electronic resource: реф. и наукометр. база данных на англ. яз. по всем отраслям знания] / Thomson Reuters. – New York, 2001-.	<a href="http://apps.webofknowledge.com/">http://apps.webofknowledge.com/</a> авторизованный доступ
4	Лань [Электронный ресурс: электрон-библ. система: пол-нотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург: Лань, 2010-.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> авторизованный доступ

5	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014.	<a href="http://elib.pstu.ru/">http://elib.pstu.ru/</a> авторизованный доступ
6	Science [Электронный ресурс]: [электрон. версия еженед. междисциплинар. науч. журн. на англ. яз.] / The American Association for the Advancement of Science (AAAS). – Washington, 2017.	<a href="http://www.sciencemag.org/magazine">http://www.sciencemag.org/magazine</a> авторизованный доступ
7	Электронная библиотека Юрайт [Электронный ресурс] : [платформа и полнотекстовая база данных : электрон. версии кн. по гуманитарн., естеств. и техн. наукам] / ООО «Электро. изд-во ЮРАЙТ». – [Москва, 2013-].	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a> авторизованный доступ

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Выполнение практики ориентировано на самостоятельную учебную деятельность под руководством и контролем руководителя практики от кафедры МТО. Для выполнения индивидуальных заданий и написания отчетов студентам обеспечивается доступ к персональным компьютерам со стандартным набором программного обеспечения и сети Internet.

Таблица 7.1 Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Учебная аудитория (компьютерный класс)	Кафедра МТО	162	86,9	39
2	Лаборатория (Объединённая лаборатория фундаментальных исследований в материаловедении)	Кафедра МТО	163	18,2	2
3	Лаборатория (Общей металлографии)	Кафедра МТО	164	43,8	7
4	Лаборатория (Физических методов исследования)	Кафедра МТО	165а	19,2	2
5	Учебная аудитория	Кафедра МТО	168	42,8	23
6	Лаборатория (Пробоподготовки)	Кафедра МТО	169	40,4	12

Таблица 7.2 Учебное оборудование

№ п/п	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
1	Компьютеры в комплекте	57
2	Мультимедиа комплекс	2
3	Сетевой Switch	1
4	Сетевой Internet-Router Cisco 1841	1


5	Сетевой беспроводной Internet-Router Linksys	1
6	МФУ	4
7	Принтер	10
8	Микроскоп МБС	6
9	Микроскоп «Неофот»	2
10	Камера Levenhuk C800	1
11	Микроскоп <b>GX-51</b>	1
12	Высокопроизводительная станция <b>SIAMS-700</b>	1
13	Метролого-микроскопическая система <b>LEXT-OLS-4000</b>	1
14	Сканирующая система <b>Phenom ProX</b>	1
15	Микроскоп <b>BX-61</b>	1
16	Аппаратно-программный комплекс автоматизированного измерения микротвёрдости с системой анализа изображений DuraScan70	1
17	Микроскоп <b>SZX-16</b>	1
18	Твердомер	8
19	Твердомер переносной ТЭМП-4	2
20	Микротвердомер ПМТ-3	2
21	Аналитические весы	1
22	Печь лабораторная	9
23	Печь муфельная МИМП-6УЭ	1
24	Шлифовальный станок	2
25	Точило	4
26	-Автоматический электрогидравлический пресс для горячей заправки образцов Cito-Press	1
27	Автоматическая шлифовальнополировальная система Tegramin-30	1
28	Копёр КМ-30-	1
29	Установка Дроздовского	1
30	Стенд для испытаний на циклическую трещиностойкость	1
31	Электронный микроскоп	2
32	Вакуумный пост ВУП-5	1
34	ПТФ-2	1
35	Станок шлифовальный	2
36	Шкаф сушильный	1
37	Шкаф вытяжной	1
38	Микрофон SHURE SM58-LCE	2
39	Образцовые меры твердости	2
40	Ультразвуковой дефектоскоп УД2В-П45 Lite	1
41	Ультразвуковой толщиномер ТЭМП-УТ1	1
42	Цифровая камера CANON	2
43	Цифровая камера SONY	1
44	Цифровая камера в комплекте	1
45	Цифровой фотоаппарат NIKON	1
46	Цифровая камера Vinolta	1
47	Аппаратно-программный комплекс автоматизированного построения ССЕ, СНТ и ТТТ диаграмм при высокоскоростном нагреве и охлаждении, в контролируемой атмосфере металлических изделий с системой анализа диаграмм	1
48	Мобильный аппаратно-программный комплекс исследования полиэлементных металлов PMI-MASTER UVR	1
49	Стол преподавателя	3
50	Парты	20
51	Стулья	39

52	Настенный экран	1
53	Доска меловая	3

Разработчик к.т.н., доцент

  
О.В. Силина

Зав. кафедрой МТО д-р техн. наук, проф.

  
Ю.Н. Симонов

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук

  
Д.С. Репецкий

Приложение 1  
Форма титульного листа отчета по практике

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**

Механико-технологический факультет  
кафедра «Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов»  
направление подготовки: 22.04.02 Металлургия  
профиль магистратуры: «Металловедение и технология термической  
обработки сталей и высокопрочных сплавов»

**О Т Ч Е Т**  
по производственной практике, преддипломной

Выполнил студент гр. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Проверил:

\_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О. руководителя по практической подготовке от кафедры)

\_\_\_\_\_  
(оценка)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(дата)

Пермь 2021



**Форма рабочего графика (плана) с индивидуальным заданием на практику**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**

Механико-технологический факультет  
кафедра «Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов»  
направление подготовки: 22.04.02 Металлургия  
профиль магистратуры: «Металловедение и технология термической  
обработки сталей и высокопрочных сплавов»

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой МТО  
д-р техн. наук, профессор

\_\_\_\_\_ Ю.Н. Симонов  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**Рабочий график (план)  
проведения практики**

**Вид практики:** производственная

**Тип практики:** преддипломная

**Место проведения:** кафедра «Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов» ПНИПУ

**Сроки и продолжительность практики:** \_\_\_\_\_

**Учебная группа:** \_\_\_\_\_

**СОСТАВИТЕЛИ:**

\_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О. руководителя по практической  
подготовке от кафедры)

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (дата)

\_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О. научного руководителя)

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (дата)

**Пермь 2021**

## Индивидуальное задание на практику студента группы \_\_\_\_\_

(Фамилия, Имя, Отчество)

**1. Тема индивидуального задания:** \_\_\_\_\_

**2. ЦЕЛЬ: Формирование компетенций в соответствии с требованиями программы практики:**

ПК-1.1. Способен выбирать и применять методы испытаний и исследований структуры и свойств металлов и сплавов, обрабатывать и анализировать результаты, делать выводы.

ПК-1.2. Способен применять знания в области моделирования и информационных технологий для решения задач материаловедения, металловедения и термической обработки.

ПК-2.1. Способен применять знания теории и практики объемной и поверхностной термической обработки для решения задач в области материаловедения, металловедения и термической обработки.

**3. Рабочий график (план) проведения практики**

№	Наименование этапа	Наименование работ	Место выполнения (подразделение)	Сроки		Отметка о выполнении работы (оценка и подпись руководителя)
				начало	окончание	
1	1 этап (начальный)					
2	2 этап (основной)					
3	3 этап (итоговый)					

**4. Место прохождения практики:** \_\_\_\_\_

**5. Срок сдачи студентом отчета по практике и отзыва от профильной организации руководителю по практической подготовке от кафедры:** \_\_\_\_\_

## 6. Содержание отчета

---

### 7. Требования к разрабатываемой отчетной документации

Отчет по практике должен быть составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Страницы не обводятся в рамках, поля не отделяются чертой. Размеры полей не менее: левого – 30 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм и нижнего – 20 мм. Нумерация страниц отчета - сквозная: от титульного листа до последнего листа приложений. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Номер страницы ставят в центре нижней части листа, точка после номера не ставится. Страницы, занятые таблицами и иллюстрациями, включают в сквозную нумерацию.

Объем отчета по производственной практике (научно-исследовательской работе) должен быть не менее 20 страниц (без учета приложений) машинописного текста (шрифт 14пт, Times New Roman, через 1 интервал). Отчет должен быть отпечатан на формате А4 и подшит в папку. Описания должны быть сжатыми. Объем приложений не регламентируется.

Титульный лист является первым листом отчета, после которого помещается индивидуальное задание на производственную практику (научно-исследовательскую работу), содержащее календарный план выполнения производственной практики (научно-исследовательской работы). Титульный лист и задание не нумеруются, но входят в общее количество страниц. Титульный лист отчета оформляется по установленной единой форме, приводимой в приложении. За индивидуальным заданием в отчете помещается содержание, основная часть, заключение, список литературы, приложения. Основная часть включает 2-3 главы и разбивку на параграфы. К основному разделу отчета прикладываются дневник производственной практики (научно-исследовательской работы) (при необходимости) и отзыв руководителя производственной практики (научно-исследовательской работы) от кафедры.

Разделы отчета нумеруют арабскими цифрами в пределах всего отчета. Наименования разделов должны быть краткими и отражать содержание раздела. Переносы слов в заголовке не допускаются.

Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь номер и тематическое название. Таблицу следует помещать после первого упоминания о ней в тексте.

Приложения оформляют как продолжение отчета. В приложении помещают материалы, не вошедшие в основной текст отчета.

Задание принял к исполнению

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

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Лист регистрации изменений

№ п/п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
	2	3