



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

**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**



**Программа  
«Научно-исследовательская практика»**

<b>Направление подготовки</b>	22.06.01 Технологии материалов
<b>Направленность (профиль) программы аспирантуры</b>	Материаловедение в металлургии
<b>Научная специальность</b>	05.16.09 Материаловедение (в металлургии)
<b>Квалификация выпускника</b>	Исследователь. Преподаватель-исследователь
<b>Выпускающая(ие) кафедра(ы)</b>	Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов (МТО)
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Курс: 3,4</b>	<b>Семестр (ы): 6,7</b>
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч
<b>Виды контроля с указанием семестра:</b>	
Экзамен: -	Зачёт: 6,7

Пермь 2017 г.

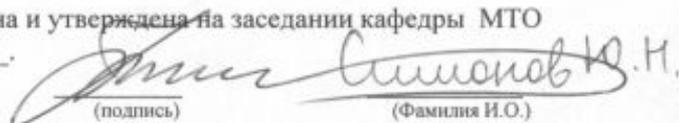
Программа практики разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 888 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 22.06.01 – Технологии материалов;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.11.2015 г. № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования;
- Паспорт научной специальности 05.16.09 Материаловедение (в металлургии), разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);
- Программа кандидатского минимума научной специальности 05.16.09 Материаловедение (в металлургии).

Рабочая программа дисциплины заслушана и утверждена на заседании кафедры МТО

Протокол от « 31 » мая 2017 г. № 25 .

Зав. кафедрой А.Т.Н., доцент  
(учёная степень, звание)

  
(подпись) (Фамилия И.О.)

Разработчик программы А.Т.Н., доцент  
(учёная степень, звание)

  
(подпись) (Фамилия И.О.)

Руководитель программы А.Т.Н., доцент  
(учёная степень, звание)

  
(подпись) (Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник УПКВК

  
(подпись)

Л.А. Свисткова

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1.1. Цель практики

Целью практики является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Научно-исследовательская практика (НИПр), как вид практической деятельности, является компонентом профессиональной подготовки к научно-исследовательской деятельности аспирантов и направлена на следующие результаты:

- расширение и углубление профессиональных знаний, полученных по специальным дисциплинам;
- приобретение и совершенствование практических навыков, умений и компетенций, необходимых для практической деятельности в выбранном научном направлении и в смежных областях;

подготовку научных материалов для научно-квалификационной работы.

В результате прохождения НИПр у аспиранта должны быть сформированы следующие **компетенции**:

- способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности (ОПК-4);
- способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий (ОПК-6);
- способность и готовность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ (ОПК-9);
- способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов (ОПК-10);
- способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов (ОПК-11);
- способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий (ОПК-12);
- способность и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления (ОПК-13);
- способность планировать и проводить аналитическое и экспериментальное исследование, оценивать результат и делать выводы (ПК-2);
- способность выбирать методы и проводить испытания для оценки физических, механических и эксплуатационных свойств материалов (ПК-3).

## 1.2 Задачи практики:

### • *формирование знаний*

- о патентных и литературных источниках по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении диссертации;
- о методах исследования и проведения исследовательских работ;
- о методах анализа и обработки экспериментальных данных;
- об информационных технологиях в научных исследованиях, программных продуктах, относящихся к профессиональной сфере;
- о требованиях к оформлению научно-технической документации;

### • *формирование умений*

- анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследований;
- проводить теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;
- анализировать достоверность полученных результатов;

- сравнивать результаты исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- анализировать научную и практическую значимость проводимых исследований, а также технико-экономическую эффективность разработки;
- **формирование навыков**
  - формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-экспериментальной деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний;
  - выбирать необходимые методы исследований, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;
  - обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом данных, имеющихся в литературе;
  - вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
  - представлять итоги проделанной работы, полученные в результате прохождения практики, в виде рефератов (обзор литературы), статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати;
  - владеть методами презентации научных результатов на научных семинарах и конференциях с привлечением современных технических средств.

### **1.3 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Практика Б2.В.02 «Научно-исследовательская практика» является обязательной в вариативной части цикла базового учебного плана и проводится на 3, 4 курсе (6, 7 семестр) в соответствии с учебным планом аспиранта. Содержание практики логически взаимосвязано с другими частями программы аспирантуры.

Общая трудоёмкость научно-исследовательской практики составляет 3 ЗЕ (108 час.).

Вид практики – производственная.

Способ проведения практики (стационарная, выездная) определяется выпускающей кафедрой с учетом тематики научно-исследовательской деятельности аспиранта.

Форма проведения НИПр – непрерывная и определена графиком учебного процесса.

Практика используется при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности 05.16.09 – Материаловедение (в металлургии) и выполнении научно-квалификационной работы (диссертации).

### **1.4. Место проведения практики**

НИПр может проводиться на следующих базах:

- на выпускающей кафедре;
- на другой кафедре или в научных подразделениях ПНИПУ;
- по месту работы аспирантов, зачисленных по целевому приему в рамках выполнения государственного плана подготовки научных кадров высшей квалификации для предприятий оборонно-промышленного комплекса;
- на договорных началах в государственных, муниципальных, общественных, коммерческих и некоммерческих организациях, предприятиях и учреждениях, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность, на которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением научно-квалификационной работы.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

### 2.1 Содержание практики

НИПр осуществляется в форме проведения исследовательского проекта, выполняемого аспирантом в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы диссертации с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится.

Содержание практики определяется руководителем практики и отражается в индивидуальном задании на НИПр.

Работа аспирантов в период практики организуется в соответствии с работой над диссертацией: выбор темы, определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование цели и задач исследования; теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, подбор необходимых источников по теме (патентные материалы, научные отчеты, техническую документацию и др.); составление библиографии; выбор базы проведения исследования; определение комплекса методов исследования; проведение констатирующего эксперимента; анализ экспериментальных данных; оформление результатов исследования. Аспиранты работают с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями, консультируются с научным руководителем и преподавателями.

Содержание научно-исследовательской практики ориентировано на следующие процессы:

- овладение современной методологией научного исследования и умением применить ее при работе над выбранной темой научно-квалификационной работы (диссертации);

- ознакомление со всеми этапами научно-исследовательской деятельности: постановку задачи исследования, литературную проработку проблемы с использованием современных информационных технологий (электронные базы данных, Интернет);

- изучение и использование современных методов сбора, анализа и обработки научной информации; анализ накопленного материала, использование современных методов исследований, формулирование выводов по итогам исследований, оформление результатов работы;

- овладение умением научно-литературного изложения полученных результатов;

- овладение методами презентации полученных результатов исследования и предложений по их практическому использованию с использованием современных информационных технологий.

Конкретное содержание НИПр планируется научным руководителем аспиранта и отражается в индивидуальном плане-графике задания на научно-исследовательскую практику, в котором фиксируются все виды деятельности аспиранта в течение практики. План-график прохождения НИПр может быть представлен перечнем тематических разделов, раскрывающих основное содержание работы аспирантов.

### 2.2 Структура практики

Основные этапы и разделы НИПр приведены в табл. 1

Таблица 1

Основные этапы практики	Содержание работы	Консультации, ч	СР, ч	Всего ч / ЗЕ
6 семестр 1-й этап. Подготовительный этап		3	2	5

	Ознакомление с лабораторной базой научно-исследовательского подразделения университета	1		1
	Составление подробного плана НИПр в соответствии с темой диссертации и заданием руководителя практики	1	2	3
	Общий инструктаж по технике безопасности	1		1
<b>6 семестр</b> <b>2-й этап. Выполнение практической части научно-исследовательской работы</b>		<b>2</b>	<b>47</b>	<b>49</b>
	Библиографическая работа с привлечением современных информационных технологий		6	6
	Изучение авторских подходов по научной проблеме		8	8
	Проведение необходимых исследований в соответствии с программой практики.	2	33	35
<b>7 семестр</b> <b>3-й этап. Анализ и обобщение результатов практики</b>		<b>2</b>	<b>16</b>	<b>18</b>
	Обработка, анализ и систематизация результатов экспериментальных исследований и их интерпретация	1	9	10
	Подготовка материалов для семинара. Обсуждение результатов с руководителем практики	1	7	8
<b>7 семестр</b> <b>4-й этап. Составление отчета по научно-исследовательской практике и его обсуждение на кафедре</b>		<b>2</b>	<b>34</b>	<b>36</b>
	Оформление теоретических и эмпирических материалов в виде отчета о НИПр.		4	4
	Подготовка статьи / выступления на научной конференции/заявки на грант	1	19	20
	Выступление с итогами НИПр на заседании кафедры /на		8	8

	семинаре			
	Корректировка дальнейших планов диссертационного исследования	1	3	4
<b>Итого</b>		<b>9</b>	<b>99</b>	<b>108 / 3</b>

Содержание разделов и их трудоемкость конкретизируются при выдаче задания аспиранту на НИПр с учетом специфики подготовки аспирантов и характера подготавливаемой научно-квалификационной работы.

### 2.3 Характеристика этапов прохождения практики

Общая структура НИПр предусматривает четыре этапа.

**1-й, 2-й этапы.** Период прохождения научно-исследовательской практики 3-й год обучения, 6 семестр – 1,5 ЗЕ. Промежуточная аттестация – зачет.

Задачи 1-го этапа практики:

- ознакомление с целями и задачами исследовательской практики аспиранта, с формами отчетности;
- разработка индивидуальной программы и плана практики;
- отработка умения выбора материала исследования;
- описание объекта и предмета исследования;
- сбор, обработка и анализ первичных данных исследования.

Задачи 2-го этапа практики:

- сбор и анализ информации о предмете исследования;
- работа с электронными базами данных российских и зарубежных библиотечных фондов;
- описание методики исследования;
- выполнение экспериментально-исследовательской части работы;
- изучение требований к подаче грантовых заявок;
- формирование умения представления результатов научных исследований, основываясь на изучении опыта деятельности международных исследовательских коллективов;
- проведение анализа научной литературы с использованием различных методик доступа к информации: посещение библиотек, работа в Интернете.

Промежуточная аттестация – зачет – выставляется руководителем НИПр на основании выполнения заданий 1-го и 2-го этапов НИПр аспиранта.

**3-й, 4-й этапы.** Период прохождения НИПр 4-й год обучения, 7 семестр – 1,5 ЗЕ. Промежуточная аттестация – зачет.

Задачи 3-го этапа практики:

- обобщение собранного материала в соответствии с программой практики;
- определение достоверности и достаточности полученных научных результатов;
- разработка табличных и графических приложений научно-квалификационной работы, с использованием данных исследования;
- формирование умения продвижения результатов научных исследований в научной среде;
- оформление результатов проведенного исследования и их согласование с научным руководителем аспиранта.

Задачи 4-го этапа практики:

- подготовка предложений по использованию полученных в ходе исследования результатов в обосновании выводов научно-квалификационной работы;
- подготовка и опубликование научной статьи по теме исследования;
- выступление с докладом по теме исследования на научном семинаре кафедры/на российской или международной конференции;
- подготовка документов в рамках научных проектов профильной кафедры по теме исследования.

Промежуточная аттестация – зачет – выставляется руководителем НИПр на основании выполнения заданий 3-го и 4-го этапов НИПр аспиранта.

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Планируемые результаты НИПр задаются компонентами частей компетенций, представленных следующими картами частей компетенций:

Код	Формулировка компетенции
<b>ОПК-4</b>	Способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОПК-4 Б2.В.02	Способность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность научно-исследовательской деятельности

#### **Требования к компонентному составу части компетенции**

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения	
			Зачет	Незачет
<b>Знать:</b> Вредные и опасные факторы при проведении экспериментальных работ и способы минимизации их воздействия	Программа исследования; типовые задания; Отчет по НИПр	Полнота описания методик экспериментов, возможных вредных и опасных факторов в рамках направления исследования	Данные о правилах безопасного проведения экспериментов предоставлены в полном объеме	Фрагментарные представления о правилах безопасного проведения экспериментов
<b>Уметь:</b> Использовать средства индивидуальной защиты (СИЗ) и контроля/сигнализации вредных и опасных факторов	Типовые задания; Отчет по НИПр	Знание возможных вредных и опасных факторов и применяемых для их минимизации СИЗ	Демонстрирует знание большинства способов защиты от вредных и опасных факторов, применяемых	Демонстрирует фрагментарные представления о способах защиты от вредных и опасных

			при проведении экспериментов	факторов при проведении экспериментов
<b>Владеть:</b> навыками безопасной эксплуатации оборудования.	Типовые задания; Отчет по НИПр	Владение навыками безопасной эксплуатации оборудования, используемого при проведении экспериментов	Владеет навыками безопасной эксплуатации оборудования в полном объеме	Навыки безопасной эксплуатации оборудования недостаточны в рамках направления исследования

Код	Формулировка компетенции
<b>ОПК-6</b>	Способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
<b>ОПК-6</b> Б2.В.02	Способность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные работы в рамках направления научного исследования с применением компьютерных технологий

#### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения	
			Зачет	Незачет
<b>Знать:</b> Характеристики и области применения программных продуктов в рамках направления научного исследования	Программа исследования; типовые задания; отчет по НИПр	Полнота описания использованных программных продуктов в рамках направления исследования	Знание о возможностях использованных программных продуктов продемонстрировано в полном объеме	Фрагментарные знания об использованных программных продуктах
<b>Уметь:</b> Составлять алгоритмы работы программных продуктов с массивами экспериментальных данных и управлять способами предоставления результатов	Типовые задания; отчет по НИПр	Полнота описания способов обработки массивов экспериментальных данных	Сформированные представления о способах работы с массивами экспериментальных данных	Фрагментарные представления о способах работы с массивами экспериментальных данных

<b>Владеть:</b> навыками эффективной автоматизированной обработки экспериментальных данных с применением компьютерных технологий и информативного представления результатов	Типовые задания; отчет по НИПр	Уровень владения технологиями автоматизированной обработки экспериментальных данных	Владеет навыками автоматизированной обработки экспериментальных данных. Обработанные данные репрезентативны и просты в восприятии	Уровень владения навыками автоматизированной обработки данных недостаточен. Многочисленные недочеты при предоставлении обработанных данных
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Код</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
ОПК-9	Способность и готовность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ

<b>Код</b>	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b>
ОПК-9 Б2.В.02	Способность разрабатывать программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ в рамках направления научного исследования.

#### Требования к компонентному составу части компетенции

<b>Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)</b>	<b>Оценочные средства</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>	<b>Показатели оценивания результатов обучения</b>	
			<b>Зачет</b>	<b>Незачет</b>
<b>Знать:</b> методы планирования и способы реализации расчетно-теоретических и экспериментальных работ	Программа исследования; типовые задания; отчет по НИПр	Полнота описания методик экспериментов, соответствие проведенных экспериментов программе исследования	Методики экспериментов подобраны и описаны в полном объеме. Большая часть экспериментов проведена в соответствии с программой исследования	Допущены многочисленные ошибки при подборе и описании методик экспериментов. Большая часть экспериментов не соответствует программе исследования
<b>Уметь:</b> составлять планы расчетно-теоретических и	Программа исследования; типовые	Актуальность выбора использованных методик	Методики экспериментов подобраны в запланированно	Допущены многочисленные ошибки при подборе

экспериментальных работ для решения поставленной исследовательской задачи, определять ожидаемые результаты, формировать перечень необходимых материалов и методик эксперимента	задания; отчет по НИПр	экспериментов, соответствие результатов экспериментов задачам исследования	м объеме. Большая часть результатов экспериментов соответствует задачам исследования	методик экспериментов . Большая часть результатов экспериментов не соответствует задачам исследования
<b>Владеть:</b> навыками организации эксперимента, определения и обработки его результатов	Типовые задания; отчет по НИПр	Полнота реализации использованных методик экспериментов	Выбранные методики экспериментов реализованы в запланированном объеме.	Допущены многочисленные ошибки при реализации выбранных методик экспериментов

Код	Формулировка компетенции
ОПК-10	Способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОПК-10 Б2.В.02	Способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов в рамках направления научного исследования

#### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения	
			Зачет	Незачет
<b>Знать:</b> Принцип действия, основные характеристики, области применения, правила эффективной и безопасной эксплуатации используемого оборудования	Типовые задания; отчет по НИПр	Качество и полнота описания оборудования, использованного в соответствии с программой исследования. Обеспечение выбранным оборудованием достоверных результатов	Выбранное оборудование описано в полном объеме и обеспечивает получение результатов с требуемой точностью	Допущены многочисленные ошибки при описании выбранного оборудования. Результаты, полученные при использовании выбранного оборудования, недостоверны.

<b>Уметь:</b> выбирать оборудование и средства измерения, актуальные в соответствии с задачами программы исследования	Программа исследования ; типовые задания; отчет по НИПр	Соответствие выбранного оборудования задачам программы исследования	Большая часть выбранного оборудования обеспечивает решение всех поставленных задач программы исследования	Результаты, полученные при использовании, выбранного оборудования не соответствуют большинству задач программы исследования
<b>Владеть:</b> навыками подбора материалов, оборудования и средств измерения в соответствии с задачами программы исследования; навыками эффективной и безопасной эксплуатации используемого оборудования	Отчет по НИПр; типовые задания	Владение навыками эффективной и безопасной эксплуатации используемого оборудования. Аккуратность и точность измерений. Соответствие выбранных материалов и оборудования задачам программы исследования	Успешное применение навыков эффективной и безопасной эксплуатации оборудования во время экспериментов. Выбранные материалы и оборудование обеспечивают решение всех задач программы исследования	Потенциал выбранного оборудования не реализован в запланированном объеме. Не были соблюдены правила безопасной эксплуатации оборудования. Выбранные материалы и оборудование не обеспечивают решение большинства задач программы исследования

<b>Код</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
ОПК-11	Способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов

<b>Код</b>	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b>
ОПК-11 Б2.В.02	Способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку и рабочую документацию для проведения экспериментальных работ в рамках направления научного исследования.

### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения	
			Зачет	Незачет
<b>Знать:</b> правила оформления проектной и технологической документации	Типовые задания; отчет по НИПр		Сформированное знание о нормативных документах, определяющих правила оформления проектной и технологической документации	Фрагментарные знания о правилах оформления проектной и технологической документации
<b>Уметь:</b> самостоятельно разрабатывать технологические процессы и проектировать оснастку, необходимую для их реализации	Типовые задания; отчет по НИПр	Качество оформления проектной и технологической документации	Проектная и технологическая документация оформлена в соответствии с требованиями нормативно-технических документов и обеспечивает точную реализацию основных и подготовительных работ в соответствии с задачами программы исследования	При оформлении проектной и технологической документации были допущены многочисленные неточности. Запланированные работы были проведены в неполном объеме в связи с ошибками в документации
<b>Владеть:</b> навыками определения ключевых параметров технологического процесса и технологической оснастки, используемых в рамках направления научного исследования	Типовые задания; отчет по НИПр	Точность и полнота описания хода и результатов эксперимента, актуальность выбора использованной оснастки	Ход и результаты эксперимента описаны в соответствии с поставленными задачами. Выбранные технологический процесс и оснастка способствовали получению достоверных результатов эксперимента	Ход и результаты эксперимента описаны неполно и не способствуют решению поставленных задач. Получены недостоверные результаты эксперимента по причине ошибок и неточностей,

				допущенных при выборе технологического процесса и/или оснастки
--	--	--	--	----------------------------------------------------------------

Код	Формулировка компетенции
ОПК-12	Способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОПК-12	Способность и готовность осуществлять контроль параметров объекта исследования при проведении экспериментальных работ
Б2.В.02	

#### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения	
			Зачет	Незачет
<b>Знать:</b> методики контроля параметров объекта исследования и допустимую погрешность их измерения	Типовые задания; отчет по НИПр	Знание нормативных документов, определяющих правила контроля параметров объекта исследования	Сформированное знание о правилах измерения параметров объекта исследования в соответствии с нормативными документами	Знания о правилах измерения параметров объекта исследования фрагментарные и могут привести к получению неточных результатов
<b>Уметь:</b> самостоятельно проводить контрольно-измерительные работы, тарировку оборудования	Типовые задания; отчет по НИПр	Полнота и качество получения экспериментальных данных	Продемонстрированы умения проведения контрольно-измерительных работ и тарировки оборудования в соответствии с требованиями нормативной документации	Умения проведения контрольно-измерительных работ и тарировки оборудования недостаточны для получения достоверных результатов эксперимента
<b>Владеть:</b> навыками эффективного и безопасного	Типовые задания; отчет по НИПр	Уровень владения контрольно-измерительным	Уровень продемонстрированных навыков	При работе с контрольно-измерительным оборудованием

контроля параметров объекта исследования и минимизации ошибок измерений		оборудованием. Точность и безопасность измерения параметров эксперимента	владения контрольно-измерительным оборудованием и контроля параметров объекта исследования обеспечивает получение точных результатов	допущены многочисленные ошибки. Получены неточные результаты измерений.
-------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------

Код	Формулировка компетенции
ОПК-13	Способность и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОПК-13 Б2.В.02	Способность осуществлять контроль соответствия материалов и технологических процессов требованиям нормативно-технической документации

#### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения	
			Зачет	Незачет
<b>Знать:</b> требования нормативно-технической документации, предъявляемые к материалам, технологическим процессам и методам контроля параметров объекта исследования	Типовые задания; отчет по НИПр	Качество и объем знаний о нормативных документах, предъявляющих требования к материалам, технологическим процессам и методам контроля параметров объекта исследования	Известно содержание большей части нормативно-технической документации, определяющей правила проведения эксперимента.	Знания о нормативно-технической документации, определяющей правила проведения эксперимента, сформулированы нечетко. Допущено большое количество ошибок
<b>Уметь:</b> самостоятельно определять соответствие материалов, технологических процессов и методов	Типовые задания; отчет по НИПр	Соответствие выбранных материалов, технологических процессов и методов контроля	Выбранные материалы, технологические процессы и методы контроля параметров	Допущены грубые ошибки при выборе материалов, технологических процессов и методов

контроля параметров объекта исследования требованиям нормативно-технической документации		параметров объекта исследования требованиям нормативно-технической документации	объекта исследования соответствуют основным требованиям нормативно-технической документации	контроля параметров объекта исследования.
<b>Владеть:</b> навыками организации расчетно-теоретических и экспериментальных работ в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	Типовые задания; отчет по НИПр	Уровень организации расчетно-теоретических и экспериментальных работ.	Расчетно-теоретические и экспериментальные работы выполнены в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. Полученные результаты можно считать достоверными	Расчетно-теоретические и экспериментальные работы организованы и проведены с грубыми нарушениями. В результате нарушения требований нормативно-технической документации получены неточные результаты

Код	Формулировка компетенции
ПК-2	Способность планировать и проводить аналитическое и экспериментальное исследование, оценивать результат и делать выводы

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-2 Б2.В.02	Способность планировать и проводить расчетно-аналитические и экспериментальные работы в рамках направления научного исследования, оценивать результаты и делать выводы

#### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения	
			Зачет	Незачет
<b>Уметь:</b> определять методики и объем расчетно-теоретических и экспериментальных	Программа исследования ; отчет по НИПр	Соответствие выполненных расчетно-теоретических и экспериментал	Большая часть выполненных расчетов и экспериментов соответствует запланированно	Выполненных расчетов и экспериментов недостаточно для решения основных задач

работ в зависимости от задач научного исследования, проводить оценку научной и практической значимости результатов проводимых исследований		ных работ программе исследования. Степень и уровень решения поставленных задач	му объему работ. Полученные результаты способствовали решению всех поставленных задач	программы исследования
<b>Владеть:</b> способностью систематизировать и обобщать результаты научного исследования, делать выводы	Типовые задания; отчет по НИПр	Полнота и актуальность формулировки выводов исследования. Соответствие выводов полученным результатам и задачам программы исследования	Сформулированные выводы в полной мере отражают результаты исследования и направлены на решение всех поставленных задач	Сформулированные выводы не являются результатом объективного обобщения результатов исследования и не отражают решения поставленных задач.

Код	Формулировка компетенции
ПК-3	Способность выбирать методы и проводить испытания для оценки физических, механических и эксплуатационных свойств материалов

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-3 Б2.В.02	Способность выбирать методы и проводить испытания для оценки физических, механических и эксплуатационных свойств материалов в рамках направления научного исследования

### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения	
			Зачет	Незачет
<b>Уметь:</b> выбирать методы и параметры расчетно-теоретических и экспериментальных работ в рамках направления научного исследования	Программа исследования ; типовые задания; отчет по НИПр	Актуальность выбора использованных методов и параметров работ, их соответствие направлению научного исследования	Методы и параметры работ подобраны в запланированном объеме и способствуют решению задач исследования	Допущены многочисленные ошибки при подборе методов и параметров работ. Большая часть методик не способствует решению задач

				исследования
<b>Владеть:</b> способностью самостоятельного планирования и реализации эксперимента, оценивать значимость его результатов при оценке свойств объекта исследования	Программа исследования ; типовые задания Отчет по НИПр	Глубина планирования и точность реализации эксперимента. Значимость эксперимента для решения поставленных задач	В программе исследования предусмотрена большая часть выполненных работ. Эксперименты реализованы на высоком уровне, проведены в запланированном объеме и способствовали решению основных задач исследования	Допущены многочисленные ошибки при планировании и реализации программы исследования. Большая часть экспериментов не соответствует запланированному объему работ и не направлена на решение основных задач исследования

#### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

##### 4.1. Формы текущего контроля прохождения аспирантом практики

Контроль этапов выполнения индивидуального плана НИПр проводится в виде собеседования с руководителем практики.

##### 4.2. Промежуточная аттестация по итогам прохождения аспирантом практики

Аттестация проводится в форме зачета по итогам прохождения практики на основании защиты оформленного отчета о прохождении практики, материалов, прилагаемых к отчету перед руководителем практики.

##### 4.3. Типовые задания:

- 1) сформулировать цель, задачи и объект научного исследования;
- 2) сформулировать научную проблему исследования;
- 3) представить научные источники по разрабатываемой теме исследования;
- 4) обосновать выбранное направление исследования и адекватно подобрать средства и методы, необходимые для достижения поставленной задачи;
- 5) обосновать методику обработки и интерпретации экспериментальных результатов и сравнение результатами моделирования;
- 6) выбрать необходимые экспериментальные и расчетно-теоретические методы для проведения исследования;
- 7) сформулировать требования к оформлению результатов научных исследований;
- 8) представить методы анализа и обработки исследовательских данных;
- 9) разработать табличные и графические приложения научно-квалификационной работы;
- 10) представить способы обработки эмпирических данных;
- 11) выступить с устным докладом на научном семинаре, конференции, школе;
- 12) подготовить рекомендации по практическому использованию полученных результатов исследования;

- 13) подготовить презентацию по результатам научных исследований;
- 14) подготовить пакет документов для участия в конкурсах на получение грантов в рамках направления научного исследования;
- 15) подготовить отчет об участии в научно-исследовательском проекте структурного подразделения, где проводилась НИПр;
- 16) подготовить библиографический обзор основных научных результатов по определенной теме в виде реферата;
- 17) разработать выводы и предложения по включению материалов исследования в научно-квалификационную работу;
- 18) сравнить полученные результаты исследования объекта разработки с имеющимися отечественными/ зарубежными аналогами;
- 19) и др.

При выставлении оценки учитываются следующие показатели:

- степень выполнения заданий, предусмотренных программой практики и индивидуальным планом аспиранта;
- уровень профессиональной подготовки и овладения компетенциями, установленными ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;
- качество представленного отчета о прохождении практики.

#### **4.4. Критерии для оценивания НИПр:**

- 1) владение научным аппаратом исследования;
- 2) четкая концепция работы;
- 3) проблемность и актуальность темы исследования;
- 4) наличие развернутого описания методики исследования, степени изученности темы;
- 5) научный стиль изложения проблемы;
- 6) умение работать с источниками разного вида (полнота источниковой базы, репрезентативность, оценка их достоверности и др.);
- 7) эффективность применяемых в исследовании методов и методик;
- 8) объем проведенной исследовательской работы;
- 9) внутренняя целостность исследования, комплексность, системность анализа;
- 10) способность грамотно, доступно, профессионально изложить и презентовать итоги проведенной исследовательской работы;
- 11) использование наглядного материала (иллюстрации, схемы, таблицы, электронная презентация и др.);
- 12) грамотность оформления текста отчета;
- 13) инновационность, вариативность результатов исследования.

**Оценка «зачтено»** ставится аспиранту, который выполнил весь намеченный объем работы в срок и на высоком уровне в соответствии с программой практики, проявил самостоятельность, творческий подход и соответствующую профессиональную подготовку, показал владение теоретическими знаниями и практическими навыками. Оценка «зачтено» также ставится аспиранту, который полностью выполнил намеченную на период подготовки программу, однако допустил незначительные просчеты методического характера при общем хорошем уровне профессиональной подготовки.

**Оценка «незачтено»** ставится аспиранту при частичном выполнении запланированного объема практики и допущении ошибок и просчетов методического характера.

## **5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ АСПИРАНТОВ**

Аспирант при прохождении практики получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики, отчитывается о выполняемой работе в соответствии с планом-графиком проведения практики и выполняет следующие действия:

- проводит исследование по утвержденной теме в соответствии с режимом работы подразделения – места прохождения практики;
- получает от руководителя практики указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики;
- отчитывается о выполненной работе в соответствии с установленным графиком.

Аспирант должен ознакомиться с работами по теме своего исследования, опубликованными в национальных и международных изданиях, в том числе, доступных через электронные библиотечные системы.

Аспирант проводит исследование самостоятельно, не допуская плагиата и дословного заимствования ранее опубликованных своих работ.

При формировании индивидуального плана-графика задания на НИПр аспиранту необходимо определиться с собственными предпочтениями и перспективами. В период прохождения НИПр аспирант должен собрать материал, сделать необходимые выписки из документов, ознакомиться с разнообразной информацией по теме научного исследования. Конкретная методика выполнения индивидуального плана-графика задания определяется совместно с научным руководителем практики.

Для успешного выполнения индивидуального задания о НИПр аспиранты должны использовать все возможности осуществления сбора, систематизации, обработки и анализа информации, статистических данных и иллюстративного материала по теме исследования. Овладев приемами самостоятельного получения информации, аспирант должен организовать самоконтроль знаний – логически, последовательно раскрыть вопросы индивидуального задания, четко придерживаясь его структуры. На заключительном этапе НИПр аспирантам необходимо обобщить собранный материал и грамотно изложить его в письменной форме, включив в содержание отчета. При этом необходимо следить, чтобы освещение вопросов шло по заранее продуманной схеме с привлечением теоретических положений и практических выводов. Во время прохождения НИПр аспирант должен выполнять все виды работ, предусмотренные Программой.

Аспирант подчиняется правилам внутреннего распорядка университета, распоряжениям администрации и руководителей практики. В случае невыполнения требований, аспирант может быть отстранен от прохождения НИПр.

## **6 РУКОВОДСТВО И КОНТРОЛЬ ЗА ПРОХОЖДЕНИЕМ ПРАКТИКИ**

Руководство и контроль за прохождением практики возлагаются на научного руководителя аспиранта, который оказывает аспиранту организационное содействие и методическую помощь в решении задач выполняемого исследования. Если практика проводится в другом структурном подразделении, то назначается руководитель практики по месту ее прохождения (профильная организация).

Руководитель практики осуществляет следующие действия:

- проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы практики;
- определяет программу выполнения исследования, график проведения практики, режим работы аспиранта и осуществляет систематический контроль за ходом практики и работы аспирантов;
- оказывает помощь аспирантам по всем вопросам, связанным с прохождением практики и оформлением отчета;

– осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания необходимым требованиям.

Руководитель практики от профильной организации:

– согласовывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики;

– предоставляет рабочие места аспиранту;

– обеспечивает безопасные условия прохождения практики аспирантом, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда;

– проводит инструктаж по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.

Контроль НИПр должен обеспечивать проверку эффективности реализации видов работ и позволяет, в случае необходимости, принять корректирующие меры.

При оценке результатов НИПр используются следующие инструменты контроля:

– индивидуальное задание на практику, содержащее план-график выполнения работ по этапам НИПр (Приложение 1);

– оценочные средства, порядок и периодичность контроля, определяемые настоящей Программой;

– отчет аспиранта по практике (Приложение 2).

## **7 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ**

Результаты научно-исследовательской практики должны быть представлены в форме отчета о НИПр.

Отчет о НИПр оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-экспериментальной работе. Структура и правила оформления».

Объем отчета о НИПр должен быть 10-15 страниц (без учета приложений) машинописного текста (шрифт 14пт, Times New Roman, через 1 интервал). Отчет должен быть напечатан на бумаге формата А4. К основному разделу отчета прикладываются индивидуальное задание, календарный план выполнения НИПр и отзыв руководителя практики.

Структура отчета о НИПр содержит следующие элементы:

– введение (цель, место, перечень выполненных в процессе практики исследований, работ и заданий);

– основную часть (анализ научной и аналитической литературы по теме научно-исследовательской практики; описание исследовательских задач, решаемых аспирантом в процессе прохождения практики; описание методики исследования; результаты анализа проведенных исследований; анализ достоверности полученных результатов; сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки...);

– заключение (описание навыков и умений, приобретенных во время НИПр; описание основных полученных результатов);

– список литературы;

– приложения (заявки на грант, тестовые методики, аналитические материалы, техническое задание...).

Общими требованиями к содержанию отчета являются логическая последовательность построения изложения материала; убедительность аргументов; содержательная полнота, краткость и четкость формулировок; конкретность изложения результатов работы; научная обоснованность выводов, рекомендаций, приложений. Список литературы должен быть составлен в соответствии с библиографическими нормами.

Аспирант защищает отчет по практике научному руководителю в сроки проведения промежуточной аттестации в соответствии с графиком учебного процесса. Отчет должен быть сдан на выпускающую кафедру.

## 8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При организации НИПр аспирантов как вида учебной деятельности используются практико-ориентированные технологии обучения, развивающие навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества.

## 9 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

### 9.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<b>Б2.В.02 «Научно-исследовательская практика»</b>	<b>БЛОК 2</b>	
<i>(индекс и полное название дисциплины)</i>	<i>(цикл дисциплины/блок)</i>	
	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная по выбору аспиранта <input type="checkbox"/>
<b>22.06.01./ 05.16.09</b>	<b>Технологии материалов / Материаловедение в металлургии</b>	
<i>код направления / шифр научной специальности</i>	<i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i>	
<b>2017</b> <i>(год утверждения учебного плана)</i>	Семестр(-ы): <b>6-7</b>  Количество аспирантов: <b>5</b>	
<i>Факультет</i>	<i>Механико-технологический</i>	
<i>Кафедра</i>	<i>Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов          тел. 8(342)2-198-034; <a href="mailto:mto@pstu.ru">mto@pstu.ru</a>          (контактная информация)</i>	

## 9.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 2

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
<b>1 Основная литература</b>		
1	<i>Металловедение и термическая обработка стали и чугуна : справочник : в 3 т. / Под ред. А.Г. Рахматда .— М. : Интермет Инжиниринг, 2004. – Т. 3: Термическая и термомеханическая обработка стали и чугуна / А.В. Сунов [и др.] .— 2007. — 919 с.</i>	Т.1 - 35 экз. Т. 2 - 35 экз. Т. 3 - 20 экз.
2	<i>Контроль качества термической обработки стальных полуфабрикатов и деталей : справочник / А. Л. Белинский [и др.] . - Москва: Машиностроение, 1984.</i>	11
3	<i>Постников В. С. Эмпирическое моделирование : учебное пособие / В. С. Постников, С. А. Белова. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.</i>	19
4	<i>Физическое металловедение : учебник для вузов / С. В. Грачев [и др.] . - Екатеринбург: Изд-во УГТУ, 2001.</i>	12
5	<i>Термическая обработка в машиностроении : справочник / А. В. Арндарчук [и др.] . - Москва: Машиностроение, 1980.</i>	59
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
1	<i>Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия : учебник / Я. С. Уманский [и др.] . - Москва: Металлургия, 1982.</i>	43
2	<i>Золоторевский В. С. Механические свойства металлов : учебник для вузов / В. С. Золоторевский. - Москва: Изд-во МИСиС, 1998.</i>	49
3	<i>Кекало И. Б. Физическое металловедение прецизионных сплавов. Сплавы с особыми магнитными свойствами : учебник для вузов / И. Б. Кекало, Б. А. Самарин. - М.: Металлургия, 1989.</i>	7
4	<i>Ворошнин Л. Г. Теория и технология химико-термической обработки : учебное пособие для вузов / Л. Г. Ворошнин, О. Л. Менделеева, В. А. Сметкин. - Москва Минск: Новое знание, Новое знание, 2010.</i>	31
5	<i>Фрактография и атлас фрактограмм : справочник : пер. с англ. / Пер. Е. А. Шура; Под ред. М. Л. Бернштейна. - Москва: Металлургия, 1982.</i>	2
<b>2.2 Периодические издания</b>		
1	<i>Металловедение и термическая обработка металлов : научно-технический и производственный журнал / Редакция журнала</i>	

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
	<i>"Металловедение и термическая обработка металлов". - Москва: Машиностроение, 1955 - .</i>	
2	<i>Физика металлов и металловедение : журнал / Российская академия наук. Отделение физических наук. - Москва: Наука, 1955 - .</i>	
3	<i>Реферативный журнал. 15. Металлургия : сводный том / Российская академия наук ; Всероссийский институт научной и технической информации. - Москва: ВИНТИ, 1961 - .</i>	
4	<i>Металлы : научно-технический журнал / Российская академия наук ; Институт металлургии им. А.А. Байкова. - Москва: Элиз, 1959 - .</i>	
5	<i>Перспективные материалы : журнал / Российская академия наук; Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова; Московский государственный институт электроники и математики; Московский государственный индустриальный университет. - Москва: Интерконтакт Наука, 1995 - .</i>	
6	<i>Металлообработка : научно-производственный журнал / Политехника. - Санкт-Петербург: Политехника, 2000 - .</i>	
7	<i>Упрочняющие технологии и покрытия : научно-технический и производственный журнал / Издательство "Машиностроение". - Москва: Машиностроение, 2005 - .</i>	
8	<i>Цветные металлы : научно-технический и производственный журнал / Норильский никель; Московский государственный институт стали и сплавов (Технологический университет); Ассоциация промышленников горно-металлургического комплекса России. - Москва: Руда и Металлы, 1926 - .</i>	
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
1	<i>ГОСТ 1497-84 Металлы. Методы испытаний на растяжение.</i>	<i>Техэксперт</i>
2	<i>ГОСТ 9012-59 Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю.</i>	<i>Техэксперт</i>
3	<i>ГОСТ 9013-59 Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу.</i>	<i>Техэксперт</i>
4	<i>ГОСТ 2999-75 Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу.</i>	<i>Техэксперт</i>
5	<i>ГОСТ 9454-78. Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах.</i>	<i>Техэксперт</i>
6	<i>ГОСТ 1778-70 - Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений.</i>	<i>Техэксперт</i>
7	<i>ГОСТ 25.506-85 Методы механических испытаний металлов. определение характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении.</i>	<i>Техэксперт</i>
8	<i>ГОСТ 16865-79 Аппаратура для рентгеноструктурного и рентгеноспектрального анализов. Термины и определения.</i>	<i>Техэксперт</i>

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
9	ГОСТ 12.3.004-75 ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	Техэксперт
10	ГОСТ 20495-75. Упрочнение металлических деталей поверхностной химико-термической обработкой. Характеристики и свойства диффузионного слоя. Термины и определения	Техэксперт
<b>2.4 Официальные издания</b>		
1		

**Основные данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_**

Основная литература  обеспечена  не обеспечена

Дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки...

 Н.В. Тюрикова

**Текущие данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_**

(дата контроля литературы)

Основная литература  обеспечена  не обеспечена

Дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки \_\_\_\_\_

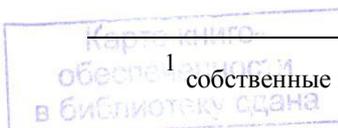
Н.В. Тюрикова

**9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет», необходимых для прохождения практики**

**9.3.1. Лицензионные ресурсы<sup>1</sup>**

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманитар., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-



<sup>1</sup> собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

5. Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманит., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge : Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. 11.

### 9.3.1.1. Информационные справочные системы

1. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

### 9.3.2. Открытые интернет-ресурсы

1. METALSPACE Методический и общепросветительский портал, ориентированный на учащихся старших классов школы, колледжей и студентов технических вузов. – <http://www.metalspace.ru/>

2. SteelLand.Ru Металлургический интернет-портал нового поколения – <https://www.steelland.ru/>

3. Metall Портал о черной металлургии в России – <http://a-kranm.com/>

### 9.3.3. Перечень лицензионного программного обеспечения

Таблица 3

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Пер. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	Microsoft Windows Vista Business	42615552	Управление работой ПК
2	Практическое	Microsoft Office 2007	42661567	Работа с документами
3	Практ., лаб.	Adobe Acrobat 9.0 Pro Edu	21134490	Управление доступом к документам PDF и их использованием

Начальник отдела технической поддержки



Д.Л. Климов

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 10.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

Таблица 4

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Компьютерный класс	Кафедра МТО	162	86,9	25
2	Лаборатория	Кафедра МТО	169	40,1	12
3	Лаборатория	Кафедра МТО	164	43,8	6+4
4	Лаборатория	Кафедра МТО	163	18,8	4
5	Лаборатория	Кафедра МТО	165а	19,2	2
6	Учебный класс	Кафедра МТО	044	63,0	20

### 10.2. Основное учебное оборудование

Таблица 5

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Персональный компьютер Aquarius Pro P30 s46 в составе MNT/C2D E8400/2xD1024DII8 00/VINT/S160_7200/DRW/SB/NIC/по-КМ/WVD, монитор LCD 19" ASUS VB191T, мышь Genius NetScroll 110 white, клавиатура Genius KB06X, наушники+микрофон AP-860; локальная компьютерная сеть 100МБ/сек (Cisco Catalyst WS-C2960-48TT-L, internet-router Cisco 1841	25	Оперативное управление	162
2	Закалочный дилатометр Linseis L78 RITA	1	Оперативное управление	165а
3	Металлографический микроскоп Olympus GX51	1	Оперативное управление	164

4	Стереомикроскоп Olympus SZX-16	1	Оперативное управление	164
5	Автоматический настольный электрогидравлический пресс для горячей запрессовки образцов CitoPress-10	1	Оперативное управление	169
6	Многофункциональный полировальный настольный станок с высокой степенью прецизионного снятия материала Tegamin-30	1	Оперативное управление	169
7	Настольный сканирующий электронный микроскоп FEI PHENOM ProX2	1	Оперативное управление	163
8	Автоматизированный микротвердомер DuraScan70	1	Оперативное управление	163
9	Конфокальный лазерный сканирующий микроскоп Lext-OLS4000	1	Оперативное управление	163
10	Металлографический микроскоп с автоматизированным столиком BX-61	1	Оперативное управление	163
11	Твердомер Роквелла ТК-2М	2	Оперативное управление	164, 169
12	Лабораторная печь «НАКАЛ»	3	Оперативное управление	169
13	Прибор для определения элементного состава металлов и сплавов РМІ Master-PRO	1	Оперативное управление	165а
14	Копер маятниковый КМ-30	1	Оперативное управление	044

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**Пермский национальный исследовательский политехнический университет  
(ПНИПУ)**

**ЗАДАНИЕ  
на научно-исследовательскую практику аспиранта**

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)

1. Тема задания на практику \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Срок сдачи аспирантом отчета \_\_\_\_\_

3. План-график прохождения практики

Этапы практики, содержание выполняемых работ и заданий по программе практики	Сроки выполнения		Заключение и оценка выполнения
	Начало	Окончание	
1	2	3	4

4. Место прохождения практики \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Руководитель практики от ПНИПУ \_\_\_\_\_  
(должность, ф.и.о. руководителя практики)

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » (подпись, дата)

Руководитель практики от профильной организации (при наличии)

\_\_\_\_\_ (должность, ф.и.о. руководителя практики)

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » (подпись, дата)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ »  
(подпись аспиранта, дата)

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**Пермский национальный исследовательский политехнический университет  
(ПНИПУ)**

**ОТЧЕТ**  
**по научно-исследовательской практике**

**Направление подготовки** 22.06.01 Технологии материалов  
**Направленность (профиль) программы аспирантуры** Материаловедение в металлургии  
**Научная специальность** 05.16.09 Материаловедение (в металлургии)

Аспирант \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(Фамилия.И.О.) (подпись)

Курс \_\_\_\_\_ Семестр \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

**Проверил:**

Руководитель практики от ПНИПУ \_\_\_\_\_  
(должность, ф.и.о. руководителя практики)

\_\_\_\_\_ (оценка- зачет/незачет) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (дата)

Руководитель практики от профильной организации (при наличии)

\_\_\_\_\_ (должность, ф.и.о. руководителя практики)

\_\_\_\_\_ (оценка- зачет/незачет)

**Отзыв руководителя практики от ПНИПУ**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Отзыв руководителя практики от профильной организации (при наличии)**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Содержание отчета

1. Задание на выполнение практики
2. Введение
3. Основная часть
4. Заключение
5. Список литературы
6. Приложения.

**Лист регистрации изменений**

<b>№ п.п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой</b>
1	2	3
1		
2		
3		
4		