



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

**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Коротаев

« 1 » « 06 » 2017г.

**ПРОГРАММА  
научно-исследовательской практики**

<b>Направление подготовки</b>	22.06.01 Технологии материалов
<b>Направленность (профиль) программы аспирантуры</b>	Литейное производство
<b>Научная специальность</b>	05.16.04 Литейное производство
<b>Квалификация выпускника</b>	Исследователь. Преподаватель-исследователь
<b>Выпускающая(ие) кафедра(ы)</b>	Материалы, технологии и конструирование машин (МТиКМ)

<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Курс: 3,4</b>	<b>Семестр (ы): 6,7</b>
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по учебному плану:	108 ч
<b>Виды контроля с указанием семестра:</b>	
Экзамен: нет	Зачёт: 6, 7

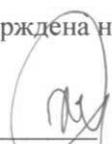
Пермь 2017 г.

Программа научно-исследовательской практики (НИПр) 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;
- Паспорт научной специальности 05.16.04 - Литейное производство, 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 и паспорт научной специальности 05.16.04 - Литейное производство

Рабочая программа дисциплины заслушана и утверждена на заседании кафедры МТиКМ  
Протокол от «17» 05 2017г. № 11.

Зав. кафедрой д-р. техн. наук., проф.  
(учёная степень, звание)



(подпись)

Ханов А.М.  
(Фамилия И.О.)

Разработчик д-р. техн. наук., проф.  
программы (учёная степень, звание)



(подпись)

Сиротенко Л.Д.  
(Фамилия И.О.)

Руководитель д-р. техн. наук., проф.  
программы (учёная степень, звание)



(подпись)

Ханов А.М.  
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник УПКВК



(подпись)

Л.А. Свисткова

(подпись)

## 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 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 и готовность организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества (ОПК-16);
- способность и готовность руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований (ОПК-17);
- способность разрабатывать новые технологические процессы получения литых заготовок (ПК-1);
- владение основами языкознания, педагогики, эффективного представления информации, современными технологиями подготовки, оформления и сопровождения научной продукции (ПК-3).

### 1.2 Задачи практики:

- приобретение опыта участия в научно-исследовательской работе коллектива по решению научных и научно-образовательных задач;
- приобретение опыта выступления с докладами на научно-исследовательских семинарах, школах, конференциях;
- формирование умений и навыков представления научных результатов в виде отчетов, рефератов, статей с применением современных средств редактирования и печати;
- изучение патентных и литературных источников, анализ и обобщение научно-технической информации по разрабатываемой теме;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки.

В результате прохождения НИПр аспирант должен:

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской 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 практики в структуре образовательной программы**

НИПр входит в блок «Практики» 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.

### **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	Кон- суль- тации, ч	СР, ч	Всего ч / ЗЕ
<b>6 семестр</b> <b>1-й этап.</b> <b>Подготовительный этап</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
	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.</b> <b>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 практи-</b>		<b>2</b>	<b>34</b>	<b>36</b>

<b>ке и его обсуждение на кафедре</b>				
	Оформление теоретических и эмпирических материалов в виде отчета по НИПр.		4	4
	Подготовка статьи / выступления на научной конференции/заявки на грант	1	19	20
	Выступление с итогами НИПр на заседании кафедры /на семинаре		8	8
	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-11</b>	способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОПК-11.  Б2.В.02	способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых литых изделий из перспективных материалов

#### Требования к компонентному составу части компетенции

Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения (зачет/незачет)	
			зачет	незачет
<b>Знать:</b> основные стадии и особенности технологического процесса получения литых заготовок	Типовые задания Отчет по НИПр	Библиография по теме исследования	Библиография по теме исследования составлена полно	Библиография по теме исследования составлена не полно
<b>Уметь:</b> разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых литых изделий из перспективных материалов	Типовые задания Отчет по НИПр	Корректность разработанного технологического процесса в соответствии с регламентом	Технологический процесс соответствует регламенту	Технологический процесс не соответствует регламенту

<b>Владеть:</b> навыками разработки технологического процесса, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых литых изделий из перспективных материалов	Типовые задания Отчет по НИПр	Владение навыками разработки технологического процесса, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых литых изделий из перспективных материалов	Владеет навыками разработки технологического процесса, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых литых изделий из перспективных материалов	Не владеет навыками разработки технологического процесса, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых литых изделий из перспективных материалов
---	----------------------------------	---	--	---

Код	Формулировка компетенции
<b>ОПК-12</b>	способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОПК-12. Б2.В.02	способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий в области литейного производства

#### Требования к компонентному составу части компетенции

Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения (зачет/незачет)	
			зачет	незачет
<b>Знать:</b> методы проведения технологических экспериментов, способы осуществления контроля при производстве материалов и изделий в области литейного производства	Типовые задания Отчет по НИПр	Библиография по теме исследования	Библиография по теме исследования составлена полно	Библиография по теме исследования составлена не полно

<b>Уметь:</b> участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий в области литейного производства	Типовые задания Отчет по НИПр	Корректность разработанного плана технологического эксперимента	Разработанный план технологического эксперимента корректен	Разработанный план технологического эксперимента не корректен
		Корректность контрольных мероприятий	Контрольные мероприятия корректны	Контрольные мероприятия не корректны
<b>Владеть:</b> навыками проведения технологических экспериментов, осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий в области литейного производства	Типовые задания Отчет по НИПр	Владение навыками проведения технологических экспериментов, осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий в области литейного производства	Владеет навыками проведения технологических экспериментов, осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий в области литейного производства	Не владеет навыками проведения технологических экспериментов, осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий в области литейного производства

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 и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления в области литейного производства

#### Требования к компонентному составу части компетенции

Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения (зачет/незачет)	
			зачет	незачет
<b>Знать:</b> принципы сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	Типовые задания Отчет по НИПр	Библиография по теме исследования	Библиография по теме исследования составлена полно	Библиография по теме исследования составлена не полно

<b>Уметь:</b> участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	Типовые задания Отчет по НИПр	Корректность разработанной программы сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	Разработанная программа сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления корректна	Разработанная программа сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления не корректна
<b>Владеть:</b> навыками сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	Типовые задания Отчет по НИПр	Владение навыками сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	Владеет навыками сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	Не владеет навыками сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления

<b>Код</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
<b>ОПК-16</b>	способность и готовность организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества

<b>Код</b>	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b>
ОПК-16. Б2.В.02	способность и готовность организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества в области литейного производства

### Требования к компонентному составу части компетенции

Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения (зачет/незачет)	
			зачет	незачет
<b>Знать:</b> принципы организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов;	Типовые задания Отчет по НИПр	Библиография по теме исследования	Библиография по теме исследования составлена полно	Библиография по теме исследования составлена не полно
<b>Уметь:</b> организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества	Типовые задания Отчет по НИПр	Корректность разработанного плана по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов	Разработанный план по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов корректен	Разработанный план по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов не корректен
<b>Владеть:</b> навыками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их	Типовые задания Отчет по НИПр	Владение навыками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разработки	Владеет навыками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разработки	Не владеет навыками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разработки

элементов, разработки проектов стандартов и сертификатов, проведения сертификации материалов, технологических процессов и оборудования.		проектов стандартов и сертификатов, проведения сертификации материалов, технологических процессов и оборудования.	проектов стандартов и сертификатов, проведения сертификации материалов, технологических процессов и оборудования.	проектов стандартов и сертификатов, проведения сертификации материалов, технологических процессов и оборудования.
---	--	---	---	---

Код	Формулировка компетенции
ОПК-17	способность и готовность руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОПК-17. Б2.В.02	способность и готовность руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований литейных процессов

#### Требования к компонентному составу части компетенции

Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения (зачет/незачет)	
			зачет	незачет
<b>Знать:</b> методы руководства работой коллектива исполнителей, основы планирования научных исследований литейных процессов	Типовые задания Отчет по НИПр	Библиография по теме исследования	Библиография по теме исследования составлена полно	Библиография по теме исследования составлена не полно
<b>Уметь:</b> руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований литейных процессов	Типовые задания Отчет по НИПр	Корректность разработанного плана научного исследования	Разработанный план научного исследования корректен	Разработанный план научного исследования не корректен
<b>Владеть:</b> навыками руководства работой коллектива исполнителей, навыками плани-	Типовые задания Отчет по НИПр	Владение навыками руководства работой коллектива исполнителей, навыками планирования на-	Владеет навыками руководства работой коллектива исполнителей, навыками планирования на-	Не владеет навыками руководства работой коллектива исполнителей, навыками планирования на-

рования научных исследований литейных процессов		учных исследований литейных процессов	учных исследований литейных процессов	учных исследований литейных процессов
---	--	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

Код	Формулировка компетенции
ПК-1	Способность разрабатывать новые технологические процессы получения литых заготовок

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-1 Б2.В.02	Способность разрабатывать новые технологические процессы получения литых заготовок на основе проведенных научных исследований

### Требования к компонентному составу части компетенции

Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения (зачет/незачет)	
			зачет	незачет
<b>Знать:</b> принципы разработки новых технологических процессов получения литых заготовок;	Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр	Качество обработки экспериментальных данных	Сформированное умение выбирать и обрабатывать экспериментальные и расчетно-теоретические результаты	Фрагментарное умение выбирать и обрабатывать экспериментальные и расчетно-теоретические результаты
<b>Уметь:</b> разрабатывать новые технологические процессы получения литых заготовок;	Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр	Качество формулировки целей, задач и гипотезы исследования.	Цели, задачи и гипотеза исследования сформулированы четко	Цели, задачи и гипотеза исследования сформулированы нечетко
		Точность и аккуратность при проведении анализа данных исследования	Анализ данных исследования проведен аккуратно, полученные на основе анализа научные результаты можно считать достоверными	Анализ данных исследования проведен с грубыми нарушениями
<b>Владеть:</b> методами и средствами разработки новых технологических процессов получения литых заготовок.	Программа исследования Отчет по НИПр Типовые задания	Оформление результатов проведенного исследования в виде грантовой заявки	В целом успешное применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ	Не систематическое применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ

Код	Формулировка компетенции
ПК-3	Владение основами языкознания, педагогики, эффективного представления информации, современными технологиями подготовки, оформления и сопровождения научной продукции.

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-3 Б2.В.02	Владение современными технологиями подготовки, оформления и сопровождения научной продукции.

### Требования к компонентному составу части компетенции

Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения (зачет/незачет)	
			зачет	незачет
<b>Знать:</b> способы обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретировать в научном исследовании	Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр	Качество обработки экспериментальных данных	Сформированное умение выбирать и обрабатывать экспериментальные и расчетно-теоретические результаты	Фрагментарное умение выбирать и обрабатывать экспериментальные и расчетно-теоретические результаты
<b>Уметь:</b> самостоятельно выдвигать рабочие гипотезы и разрабатывать программы научных исследований	Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр	Качество формулировки целей, задач и гипотезы исследования.	Цели, задачи и гипотеза исследования сформулированы четко	Цели, задачи и гипотеза исследования сформулированы нечетко
		Точность и аккуратность при проведении анализа данных исследования	Анализ данных исследования проведен аккуратно, полученные на основе анализа научные результаты можно считать достоверными	Анализ данных исследования проведен с грубыми нарушениями
<b>Владеть:</b> навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по направленности подготовки	Программа исследования Отчет по НИПр Типовые задания	Оформление результатов проведенного исследования в виде грантовой заявки	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ	Не систематическое применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ

## **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 по 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 по НИПр.

Отчет по 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 по 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 по 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 аспирантов 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 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре ; местонахождение электронных изданий
<b>Периодические издания</b>		
1	Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета «Машиностроение, материаловедение»	
2	Литейное производство	
3	Литейщик России	
4	Металлург	
5	Цветные металлы	
<b>Нормативно-технические издания</b>		
1	Правила безопасности в литейном производстве /ПБ 11-551-03. Изд. М.: НТЦ «Промбезопасность», 2003, 70 с.	Консультант плюс
2	ГОСТ Р 53464-2009 Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку.	Техэксперт
3	ГОСТ 2. 308-79 Единая система конструкторской документации. Указание на чертежах допусков форм и расположения поверхностей.	Техэксперт
4	ГОСТ 3. 1125-88 Единая система технической документации. Правила графического выполнения элементов литейных форм и отливок.	Техэксперт
5	ГОСТ 3212-92 Комплекты модельные. Уклоны формовочные, стержневые знаки, допуски размеров.	Техэксперт
6	ГОСТ 13354-91 Комплекты модельные. Технические условия.	Техэксперт
7	ГОСТ 19506-86 Модели литейные и стержневые ящики. Технические требования.	Техэксперт
8	ГОСТ 13355-74 Ящики стержневые металлические.	Техэксперт
9	ГОСТ 2133-75 Опоки литейные. Типы и основные размеры.	Техэксперт
10	ГОСТ 14928-80 Опоки литейные прямоугольные для автоматических линий изготовления песчаных форм. Основные размеры. Технические требования.	Техэксперт
11	ГОСТ 16200-80 Отливки из чугуна и стали. Термины и определение дефектов.	Техэксперт
12	ГОСТ 14205-83 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения.	Техэксперт

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре ; местонахождение электронных изданий
Официальные издания		
1	Техэксперт. 6.2014 [Электронный ресурс] : норматив.-техн. информ. / Консорциум «Кодекс». – Версия 6.3.2.22, сетевая. – Электрон. текст. дан. – Санкт-Петербург, 1991- . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ка Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	
2	Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.	

## 9.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения практики

### 9.2.1 Лицензионные ресурсы

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-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.

#### 9.2.1.1 Информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. –

Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

### 9.2.2 Открытые интернет-ресурсы

1. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации [www.минобрнауки.рф](http://www.минобрнауки.рф)

2. Сайт Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации [www.vak.ed.gov.ru](http://www.vak.ed.gov.ru)

### 9.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	ProCAST	FPL09H0291~300	Оптимизация технологии литья
2	Практическое	Autodesk INVENTOR	558-23927591	Проектирование
3	Практическое	Windows 7	<i>DreamSpark</i>	Операционная система

## 10 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРАКТИКЕ

### 10.1 Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

Таблица 7

№ 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 МТиКМ	211кА	60	10
2	Лаборатория	Кафедра МТиКМ	07	100	10

### 10.2 Основное учебное оборудование

Таблица 8

№ 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	Персональные компьютеры Intel Core i7 3770 Intel Core i5 2300 (локальная компьютерная сеть)	7 3	Оперативное управление	211кА
2	Формовочная машина бегуны печь плавильная к4/10 Nabertherm печь электрическая СШОЛ установка индукционная плавильная УИП-16 Индукционный плавильный комплекс для плавки меди Шкаф сушильный ШС-200 Весы почтовые	1 2 1 1 1 1 1 1	Оперативное управление	07гл.к

**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)**

**О Т Ч Е Т**  
**по научно-исследовательской практике**

<b>Направление подготовки</b>	22.06.01 Технологии материалов
<b>Направленность (профиль) программы аспирантуры</b>	Литейное производство
<b>Научная специальность</b>	05.16.04 Литейное производство
<b>Квалификация выпускника</b>	Исследователь. Преподаватель-исследователь
<b>Выпускающая(ие) кафедра(ы)</b>	Материалы, технологии и конструирование машин (МТиКМ)

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		