



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
» 2017г.


ПРОГРАММА
научно-исследовательской практики

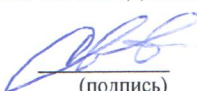
| | |
|---|---|
| Направление подготовки | 09.06.01 Информатика и вычислительная техника |
| Направленность (профиль) программы аспирантуры | Математическое моделирование и управление физико-механическими процессами |
| Научная специальность | 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ |
| Квалификация выпускника | Исследователь. Преподаватель-исследователь |
| Выпускающая(ие) кафедра(ы) | Математическое моделирование систем и процессов (ММСП) Вычислительная математика и механика (ВМиМ) Строительные конструкции и вычислительная механика (СКиВМ) |
| Форма обучения | Очная |
| Курс(ы): 3,4 Семестр (ы): 6, 7 | |
| Трудоёмкость: | |
| Кредитов по учебному плану: | 3 ЗЕ |
| Часов по учебному плану: | 108 ч |
| Виды контроля с указанием семестра: | |
| Экзамен: - | Зачёт: 6, 7 |

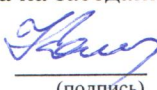
Пермь 2017 г.

Программа практики разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 875 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника;
- 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 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки РФ от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года).

Программа практики заслушана и утверждена на заседании кафедры ММСП
Протокол от «14» мая 2017г. № 13
Зав. кафедрой д.ф.-м. н, проф.  П.В. Трусов
(учёная степень, звание) (подпись) (Фамилия И.О.)

Программа практики заслушана и утверждена на заседании кафедры ВМиМ
Протокол от «1» июня 2017г. № 11
Зав. кафедрой д. ф.-м. н, проф.  Н.А. Труфанов
(учёная степень, звание) (подпись) (Фамилия И.О.)

Программа практики заслушана и утверждена на заседании кафедры СКИВМ
Протокол от «29» мая 2017г. № 11/27
Зав. кафедрой д. т. н, проф.  Г.Г. Кашеварова
(учёная степень, звание) (подпись) (Фамилия И.О.)

Разработчик к. ф.-м. н.  Н.Д. Няшина
программы (учёная степень, звание) (подпись) (Фамилия И.О.)

Руководитель д. ф.-м. н, проф.  П.В. Трусов
программы (учёная степень, звание) (подпись) (Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник УПКВК  Л.А. Свисткова
(подпись)

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цель практики

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**:

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1)
- способность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4)
- способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5)
- способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6)
- владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7)
- владение методологией математического моделирования и вычислительной математики для решения научно-исследовательских и прикладных задач (ПК-1)
- способность ставить и решать прикладные задачи моделирования физико-механических процессов, создавая необходимое математическое и программное обеспечение (ПК-2).

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 | 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 |
| 6 семестр 2-й этап. Выполнение практической части научно-исследовательской работы | | 2 | 47 | 49 |

| | | | | |
|--|--|----------|-----------|----------------|
| | 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 |
| 7 семестр 3-й этап. Анализ и обобщение результатов практики | | 2 | 16 | 18 |
| | 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 |
| 7 семестр 4-й этап. Составление отчета по научно-исследовательской практике и его обсуждение на кафедре | | 2 | 34 | 36 |
| | 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 |
| Итого | | 9 | 99 | 108 / 3 |

Содержание разделов и их трудоемкость конкретизируются при выдаче задания аспиранту на НИПр с учетом специфики подготовки аспирантов, тематики 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:

3.1. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-1

| Код | Формулировка компетенции |
|--------------|--|
| ОПК-1 | Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности |

| Код | Формулировка дисциплинарной части компетенции |
|-----------------------------|--|
| ОПК-1 Б2.В.02 | Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области математического моделирования, вычислительной математики и механики |

Требования к компонентному составу части компетенции

| Планируемые результаты обучения | Оценочные средства | Критерии оценивания результатов обучения | Показатели оценивания результатов обучения (зачет/незачет) | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| Знать: методологию математического моделирования ; основные методы аналитического и численного решения задач механики;. основные методы планирования экспериментов | Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр | Полнота знаний условий применимости и характеристик методов | Демонстрирует знание большинства характеристик методов | Демонстрирует фрагментарные знания методов |
| Уметь: использовать методы математического моделирования, аналитического и численного решения задач в научно-исследовательской деятельности; применять методы планирования, проведения и анализа эксперимента в научно-исследовательской деятельности | Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр | Представленность различных аналитических, численных и экспериментальных методов в программе исследования | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о аналитических, численных и экспериментальных методах научно-исследовательской деятельности | Фрагментарные представления о аналитических, численных и экспериментальных методах научно-исследовательской деятельности |

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| Владеть: профессиональными навыками создания и использования методов вычислительной математики и проведения вычислительных и натуральных экспериментов | Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр | Владение профессиональными навыками создания и использования методов вычислительной математики и проведения вычислительных и натуральных экспериментов | Владеет навыками создания и использования методов на уровне, достаточном для выполнения задания по практике | Не владеет навыками создания и использования методов на уровне, достаточном для выполнения задания по практике |
|---|--|--|---|--|

3.2. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-3

| Код | Формулировка компетенции |
|--------------|---|
| ОПК-3 | Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности |

| Код | Формулировка дисциплинарной части компетенции |
|-------------------------|---|
| ОПК-3 Б2.В.02 | Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области математического моделирования, вычислительной математики и механики |

Требования к компонентному составу части компетенции

| Планируемые результаты обучения | Оценочные средства | Критерии оценивания результатов обучения | Показатели оценивания результатов обучения (зачет/незачет) | |
|---|--|--|---|---|
| | | | | |
| Знать: базовые методы осуществления комплексных междисциплинарных научных исследований | Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр | Библиография по теме исследования | Библиография по теме исследования составлена не полно | Библиография по теме исследования составлена полно |
| Уметь: Модифицировать и создавать новые математические модели в междисциплинарных научных исследованиях; модифицировать и создавать новое математическое и программное обеспечение вычислительных систем | Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр | Представленность различных методов исследования и моделей в программе исследования; новизна методов | Представлен достаточный спектр известных методов исследования и моделей, их модификаций | Представлен узкий круг известных методов исследования |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| Владеть: навыками модифицирования и создания нового математического и программного обеспечения вычислительных систем, в том числе с применением вычислительных машин и суперкомпьютерной техники | Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр | Наличие модификаций и вновь разработанных математического и программного обеспечения вычислительных систем | Модификации и вновь разработанные математическое и программное обеспечение вычислительных систем в наличии | Модификации и вновь разработанные математическое и программное обеспечение отсутствуют |
|--|--|--|--|--|

3.3. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-4

| Код | Формулировка компетенции |
|--------------|--|
| ОПК-4 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности |

| Код | Формулировка дисциплинарной части компетенции |
|-------------------------|--|
| ОПК-4 Б2.В.02 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области математического моделирования, вычислительной математики и механики |

Требования к компонентному составу части компетенции

| Планируемые результаты обучения | Оценочные средства | Критерии оценивания результатов обучения | Показатели оценивания результатов обучения (зачет/незачет) | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| Знать: основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций | Дискуссия. | Обоснованность и аргументация, высказываемой в процессе дискуссии и научного доклада, точки зрения | Изложение проведено обосновано и аргументировано | Изложение проведено не достаточно обосновано и аргументировано |
| Уметь: планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива | Дискуссия. Доклад на научном семинаре | Участие в исследовательской работе научного подразделения в составе исследовательской группы | Эффективное участие в составе исследовательской группы, проявление инициативы и организаторских способностей | Неэффективное участие в составе исследовательской группы |
| Владеть: организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами | Дискуссия. Доклад на научном | Владение технологиями планирования различных направлений профессиональной деятельности (ис- | Владеет технологиями планирования профессиональной деятельности | Владеет отдельными направлениями планирования профессиона- |

| | | | | |
|--|----------|--|--|----------------------|
| ми исследовательского коллектива навыками коллективного обсуждения получаемых научных результатов. | семинаре | следования, продвижения, поиск и т.п.) | | нальной деятельности |
|--|----------|--|--|----------------------|

Дискуссия - Оценочное средство, позволяющее включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Рекомендуется для оценки знаний и умений аспирантов.

Доклад на научном семинаре - продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений аспирантов.

3.4. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-5

| Код | Формулировка компетенции |
|--------------|---|
| ОПК-5 | Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях |

| Код | Формулировка дисциплинарной части компетенции |
|-------------------------|---|
| ОПК-5 Б2.В.02 | Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях в области математического моделирования, вычислительной математики и механики |

Требования к компонентному составу части компетенции

| Планируемые результаты обучения | Оценочные средства | Критерии оценивания результатов обучения | Показатели оценивания результатов обучения (зачет/незачет) | |
|---|--|--|---|--|
| | | | | |
| Знать: научные источники по разрабатываемой теме научного исследования | Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр | Полнота, репрезентативность библиографии по теме исследования | Библиография по теме исследования составлена достаточно полно; содержит достаточное количество источников | Библиография по теме исследования составлена не полно |
| Уметь: составлять аналитический обзор, касающийся современного уровня научных результатов по теме научного исследования | Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр | Степень проработки обзора литературных данных по теме исследования | В обзоре отражены основные тенденции и направления исследования научной тематике научного | В обзоре отражены фрагментарные сведения о направлениях исследования по научной тематике |
| Владеть: навыками составления аналитического обзора име- | Программа исследования | Профессионализм и глубина анализа обзора литератур- | Обзор выполнен на хорошем профессиональ- | Недостаточная глубина анализа обзо- |

| | | | | |
|--|----------------------------------|---------------------------------|------------|------------------------|
| ющихся теоретических и экспериментальных данных на профессиональном уровне | Типовые задания Отчет по НИПр | ных данных по теме исследования | ном уровне | ра литературных данных |
|--|----------------------------------|---------------------------------|------------|------------------------|

3.5. Дисциплинарная карта компетенции ОПК- 6

| Код | Формулировка компетенции |
|--------------|---|
| ОПК-6 | Способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав |

| Код | Формулировка дисциплинарной части компетенции |
|-------------------------|---|
| ОПК-6 Б2.В.02 | Способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав |

Требования к компонентному составу части компетенции

| Планируемые результаты обучения | Оценочные средства | Критерии оценивания результатов обучения | Показатели оценивания результатов обучения (зачет/незачет) | |
|---|--|--|--|--|
| Знать: Правила публичного выступления, подготовки презентации, оформления заявки и отчета по грату по теме исследования с учетом требований соблюдения авторских прав | Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр | Качество подготовки и защиты отчета по практике; качество оформления библиографии | Отчет и защита выполнены на хорошем уровне, адекватно отражены и доложены результаты исследования; библиография оформлена по правилам | Отчет и защита выполнены на недостаточном уровне, не адекватно отражены и доложены результаты исследования |
| Уметь: Подготовить публикацию в рецензируемом периодическом издании по теме научного исследования, доклад на конференции | Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр | Качество подготовки публикации и доклада | Доклад и (или) публикация подготовлены на хорошем уровне, с учетом всех требований к оформлению | Имеются существенные просчеты в подготовке доклада и (или) публикации |
| Владеть: навыками публичных выступлений, подготовки научных публикаций и отчетов по НИР | Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр | Участие в конференциях различного уровня, наличие публикаций, участие в выполнении научно-исследовательских работ по грантам | Имеются доклады на конференциях и (или) публикации в рецензируемых изданиях и (или) участие в выполнении работ по грантам | Нет докладов, публикаций, участия в работах по гранту |

3.6. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-7

| Код | Формулировка компетенции |
|-------|--|
| ОПК-7 | Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности |

| Код | Формулировка дисциплинарной части компетенции |
|------------------|--|
| ОПК-7 Б2.В.02 | Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области математического моделирования, вычислительной математики и механики |

Требования к компонентному составу части компетенции

| Планируемые результаты обучения | Оценочные средства | Критерии оценивания результатов обучения | Показатели оценивания результатов обучения (зачет/незачет) | |
|--|--|---|--|--|
| | | | | |
| Знать: Правовые нормы, цели, этапы, содержание и порядок проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав результатов научного исследования | Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр | Сформированность представлений об инновационной значимости научных разработок | Сформированы адекватные представления об инновационной значимости научных разработок | Не сформированы представления об инновационной значимости научных разработок |
| Уметь: применять правовые нормы при проведении патентных исследований, получении лицензионных документов на объект интеллектуальной собственности | Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр | Правильность оформления патентных документов на научную разработку | Документы оформлены согласно правилам | Документы оформлены с нарушениями правил |
| Владеть: навыками проведения патентных исследований, оформление лицензионных документов | Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр | Наличие патента или лицензии на научную разработку | Документ в наличии (или подана заявка) | Заявка на получение патента или лицензии не подана |

3.7. Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

| Код | Формулировка компетенции |
|------|---|
| ПК-1 | Владение методологией математического моделирования и вычислительной математики для решения научно-исследовательских и прикладных задач |

| Код | Формулировка дисциплинарной части компетенции |
|-----------------|---|
| ПК-1 Б2.В.02 | Владение методологией математического моделирования, вычислительной математики и механики для решения научно-исследовательских и прикладных задач |

Требования к компонентному составу части компетенции

| Планируемые результаты обучения | Оценочные средства | Критерии оценивания результатов обучения | Показатели оценивания результатов обучения (зачет/незачет) | |
|---|--|--|--|---|
| | | | | |
| Знать: методологию математического моделирования систем и процессов, основы вычислительной математики и численных методов | Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр | Полнота знаний методологии математического моделирования; условий применимости и характеристик методов | Демонстрирует знание методологии и большинства характеристик методов | Демонстрирует фрагментарные знания методов |
| Уметь: - использовать и модифицировать математические модели в научной и познавательной деятельности; применять методы вычислительной математики, в том числе методы высокопроизводительных вычислений на суперкомпьютерах | Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр | Представленность различных методов вычислительной математики в программе исследования | Сформированные представления о аналитических, численных и экспериментальных методах научной исследовательской деятельности | Фрагментарные представления о аналитических, численных и экспериментальных методах научной исследовательской деятельности |
| Владеть: профессиональными навыками создания и использования математических моделей, методов вычислительной математики, высокопроизводительных вычислений | Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр | Владение профессиональными навыками создания и использования методов вычислительной математики и математического моделирования | Владеет навыками создания и использования методов на уровне, достаточном для выполнения задания по практике | Не владеет навыками создания и использования методов на уровне, достаточном для выполнения задания по практике |

3.8. Дисциплинарная карта компетенции ПК- 2

| Код | Формулировка компетенции |
|------|---|
| ПК-2 | Способность ставить и решать прикладные задачи моделирования физико-механических процессов, создавая необходимое математическое и программное обеспечение |

| Код | Формулировка дисциплинарной части компетенции |
|-----------------|---|
| ПК-2 Б2.В.02 | Способность ставить и решать прикладные задачи моделирования физико-механических процессов, создавая необходимое математическое и программное обеспечение |

Требования к компонентному составу части компетенции

| Планируемые результаты обучения | Оценочные средства | Критерии оценивания результатов обучения | Показатели оценивания результатов обучения (зачет/незачет) | |
|--|--|--|---|--|
| | | | | |
| Знать: основные этапы построения математической модели физико-механических процессов; | Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр | Наличие основных этапов построения математических моделей в программе исследования | Наличие и обособленность всех этапов в программе исследования | Отсутствие нескольких этапов в программе исследования |
| Уметь: формулировать корректную математическую постановку задачи исследования; выбрать и реализовать метод решения | Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр | корректность математических постановок; адекватность выбора и использования подходов и методов решения; | математическая постановка корректна; Выбранный и реализованный метод адекватен поставленным целям и задачам моделирования. | математическая постановка некорректна; выбранный не позволяет получить результат с необходимой точностью |
| Владеть: навыками решения прикладных задач моделирования физико-механических процессов; технологией разработки математического и программного обеспечения для вычислительных машин и высокопроизводительной компьютерной технике | Программа исследования Типовые задания Отчет по НИПр | Адекватность полученных результатов моделирования. Разработка математического и программного обеспечения, соответствующее целям и задачам исследования | Полученные результаты исследования адекватны. Разработанное математическое и программное обеспечение соответствует целям и задачам исследования | Полученные результаты исследования не адекватны. |

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) проведение патентного исследования (для результатов научных разработок, имеющих инновационную значимость)
- 20) 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 индивидуаль-

ного 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 |
|------------------------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 Основная литература | | |
| 1 | Барботько А.И. Основы теории математического моделирования : учебное пособие для вузов / А. И. Барботько, А. О. Гладышкин. - Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 209 с. | 10 |

| № | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий |
|--------------------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 2 | Зубко И.Ю., Няшина Н.Д. Математическое моделирование: дискретные подходы и численные методы: учеб. пособие. — Пермь: Изд-во ПНИПУ. 2012. — 365 с. | 5+ЭБ |
| 3 | Чикуров Н. Г. Моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов / Н. Г. Чикуров. - Москва: РИОР, ИНФРА-М, 2013. – 398 с. | 1 |
| 4 | Леушин И. О. Моделирование процессов и объектов в металлургии : учебник для вузов / И. О. Леушин. - Москва: ФОРУМ, 2015. – 206 с. | 2 |
| 5 | Зарубин В. С. Моделирование : учебное пособие для вузов / В. С. Зарубин. - Москва: Академия, 2013. – 336 с. | 3 |
| 2 Дополнительная литература | | |
| 2.1 Учебные и научные издания | | |
| 1 | Самарский А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / А.А.Самарский, А.П.Михайлов .— 2-е изд., испр .— М. : Физматлит, 2005 .— 316 с. | 20 |
| 2 | Введение в математическое моделирование: Учебное пособие / В.Н.Ашихмин, М.Б.Гитман, И.Э.Келлер, О.Б.Наймарк, В.Ю.Столбов, П.В.Трусов, П.Г.Фрик. Под ред. П.В.Трусова. - М.:«Логос», 2007. — 439 с. | 50 |
| 3 | Карпенков С.Х.. Концепции современного естествознания : учеб. для вузов / С.Х.Карпенков .— 6-е изд., перераб. и доп .— М. : Высш. шк., 2005 .— 535 с. | 5 |
| 4 | Гранатов Г.Г. Концепции современного естествознания (система основных понятий) : учеб.-метод. пособие / Г.Г.Гранатов .— М. : Флинта : МПСИ, 2005 .— 575 с. | 10 |
| 2.2 Периодические издания | | |
| 1. | <i>Математическое моделирование : журнал. - Москва: Наука. с 1989 г.</i> http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUser145033 | |
| 2. | <i>Известия Российской академии наук. Механика твердого тела : научный журнал. - Москва: Наука, с 1966 с.</i> http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUser145433 | |
| 3. | <i>Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа : научный журнал / Российская академия наук. - Москва: Наука, 1966 - .</i> http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUser23834 | |
| 4. | <i>Вестник ПНИПУ. Механика : журнал / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Под ред. А. А. Ташкинова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, с 2012 г.</i> http://vestnik.pstu.ru/mechanics/about/inf/ | |
| 5. | <i>Прикладная механика и техническая физика : журнал. - Новосибирск: СО РАН, с 1960 г.</i> | |

| № | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий |
|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| | http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUser145580 | |
| 6. | Физическая мезомеханика : журнал / Российская академия наук. Сибирское отделение; Институт физики прочности и материаловедения. - Томск: Ин-т физики прочности и материаловедения СО РАН, 1998 - . http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUser70600 | |
| 7. | Физика твердого тела : журнал / Российская академия наук. Отделение физических наук; Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе. - Санкт-Петербург: Наука, 1959 - . http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUser52642 | |
| 8. | Вычислительная механика сплошных сред : журнал / Российская академия наук, Уральское отделение; Институт механики сплошных сред. - Пермь: ИМСС УрО РАН, с 2008 г. http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUser96485 | |
| 9. | Журналы издательств Elsevier, Springer и др., доступные в e-library http://elibrary.ru | Научная электронная библиотека (НЭБ) |
| 2.3 Нормативно-технические издания | | |
| 1 | Не требуется. | |
| 2.4 Официальные издания | | |
| 1 | Не требуется. | |

9.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», требующихся при освоении 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 гуманит., 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.

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.
6. EBSCO Databases [Электронный ресурс] : [полнотекстовые базы данных журн. и кн. по гуманит., обществ., естеств. и техн. наукам на ин. яз.] / EBSCO Publishing. – Ipswich, 2016. – Режим доступа: <http://search.ebscohost.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
7. Questel Orbit [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : патенты и данные **95 пат. ведомств** всех регионов мира на ин. яз.] / Questel. – Paris, 2016. – Режим доступа: <http://www.orbit.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
8. SAGE Journals [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. мультидисциплинар. журн. на англ. яз.] / SAGE Publications. – Los Angeles, 2016. – Режим доступа: <http://online.sagepub.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
9. Science [Электронный ресурс] : [электрон. версия еженед. междисциплинар. науч. журн. на англ. яз.] / The American Association for the Advancement of Science (AAAS). – Washington, 2016. – Режим доступа: <http://www.sciencemag.org/magazine>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
10. Taylor & Francis Online [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. мультидисциплинар. журн. на англ. яз.] / Informa UK Ltd. – London, 2016. – Режим доступа: <http://www.tandfonline.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
11. Российский индекс научного цитирования [Электронный ресурс] : [мультидисциплинар. реф.-библиограф. и наукометр. база данных на рус. яз.] / [Науч. электрон. б-ка](#). – Москва, 2000-2016. – Режим доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp, свободный. – Загл. с экрана.
12. Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор [Электронный ресурс] : [платформа и полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманит., обществ., естеств. и техн. наукам] / Ай Пи Эр Медиа, Ай Пи Ар Букс. – [Саратов, 2016]. – Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
13. Национальна Электронная Библиотека [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн. по всем отраслям знания] / М-во культуры Рос. Федерации. – [Москва, 2016]. – Режим доступа: <http://нэб.рф>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
14. Annual Reviews [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. журн. по обществ., естеств. и техн. наукам на англ. яз. : архив за 1932-2008 гг.] / Annual Reviews. – Palo Alto, 2016. – Режим доступа: <http://www.annualreviews.org>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
15. IOPscience [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. журн. по физ. наукам на англ. яз.] / Institute of Physics, IOP Publishing Limited. – Bristol, 2016. – Режим доступа: <http://iopscience.iop.org/journals>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
16. JSTOR: Arts & Sciences VII Collection [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманит., обществ. и естеств. наукам на англ. яз.] / ИТНАКА. – New York, 2000-2016. – Режим доступа: <http://www.jstor.org>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
17. Nature [Электронный ресурс] : [электрон. версия междунар. еженед. междисциплинар. науч. журн. на англ. яз.] / Macmillan Publishers Limited. – London, 2016. – Режим

- доступа: <http://www.nature.com/nature/index.html>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
18. Oxford University Press. Journals [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. мультидисциплинар. журн. на англ. яз.] / Oxford University Press. – Oxford, 2015. – Режим доступа: <http://www.oxfordjournals.org>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
 19. ScienceDirect [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. науч. журн. и кн. по обществ., естеств. и техн. наукам на англ. яз.] / Elsevier B. V. – Amsterdam, 2016. – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
 20. Scopus [Электронный ресурс] : [мультидисциплинар. реф.-библиограф. и наукометр. база данных на англ. яз.] / Elsevier B. V. – Amsterdam, 2016. – Режим доступа: <http://www.scopus.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
 21. Springer [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. журн., кн. по гуманит., обществ., естеств. и техн. наукам, протоколы исследований на англ. и нем. яз.] / Springer International Publishing AG, Part of Springer Science+Business Media. – Cham, 2016. – Режим доступа: <http://link.springer.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
 22. Web of Science [Электронный ресурс] : [мультидисциплинар. реф.-библиограф. и наукометр. база данных на англ. яз.] / Thomson Reuters. – New York, 2016. – Режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
 23. Wiley Online Library [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. мультидисциплинар. журн. на англ. яз.] / John Wiley & Sons, Inc. – Hoboken, 1999-2016. – Режим доступа: <http://www.onlinelibrary.wiley.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
 24. zbMATH [Электронный ресурс] : [реф.-библиограф. и аналит. база данных по математике на англ. яз.] / FIZ Karlsruhe GmbH. – Berlin, 2016. – Режим доступа: <https://zbmath.org>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
 25. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : мультидисциплинар. электрон. версии журн. на ин. яз.] / [Науч. электрон. б-ка](http://elibrary.ru). – Москва, 2000-2016. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, по IP-адресам компьютер. сети 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

Научная библиотека ПНИПУ. Бесплатные интернет-ресурсы

<http://lib.pstu.ru/readers/links.html>

10.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

| № п.п. | Вид учебного занятия | Наименование программного продукта | Рег. номер лицензии | Назначение программного продукта |
|--------|----------------------|------------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 1 | | Office Professional | 62445253 | Пакет прикладных |

| | | | | |
|----|-----------------------------------|--|----------------------|---|
| | Научно-исследовательская практика | 2013 | | программы для работы с различными документами |
| 2 | | Delphi 2007 for Win32 Enterprise | PO-398ESD | Среда разработки на языке Delphi |
| 3 | | C++ Builder 2007 Enterprise | PO-398ESD | Среда разработки на языке C++ |
| 4 | | Mathematica Professional Version Class A Educational | сет *L3263-7820* | Программное средство для выполнения математических и технических расчетов |
| 5 | | Mathcad 14 University Classroom | SE14RYMMEV 0002-FLEX | Программное средство для выполнения математических и технических расчетов |
| 6 | | Simulink 7,4 Classroom concurrent | 568405 | Программное средство для выполнения математических и технических расчетов |
| 7 | | MATLAB 7,9 Classroom | 568405 | программное средство для выполнения математических и технических расчетов |
| 8 | | AutoCAD 2009 AcademicEdition | 00100-000000-9660 | система автоматизированного проектирования и черчения |
| 9 | | Windows 10 | 66232645 | Операционная система |
| 10 | | Windows Server 2012 R2 | 61229141 | 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 ² | Количество посадочных мест |
|--------|---|--------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------------|
| | Название | Принадлежность (кафедра) | Номер аудитории | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Компьютерный класс | ММСП | 317 | 70 | 10 |
| 2 | Аудитории, оборудованные ноутбуком, видеопроектором | ММСП | 316, 318 к.В | 51×2 | 40×2 |

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 AQUARIUS PRO P30 S48 (локальная компьютерная сеть) | 10 | Оперативное управление | 317 |
| 2. | Проектор Panasonic | 1 | Оперативное управление | 317 |

| | | | | |
|----|------------------------------------|---|------------------------|-----|
| 3. | Проекционный экран Da-Lite | 1 | Оперативное управление | 317 |
| 4. | Проектор Sanyo Projector PLC-SU70 | 1 | Оперативное управление | 316 |
| 5. | Экран Draper Luma | 1 | Оперативное управление | 316 |
| 6. | Ноутбук ASUS X553MA | 1 | Оперативное управление | 316 |
| 7. | Видиопроектор Toshiba TLP - X3000a | 1 | Оперативное управление | 318 |
| 8. | Экран настенный ViewStar | 1 | Оперативное управление | 318 |
| 9. | Ноутбук ASUS X553MA | 1 | Оперативное управление | 318 |

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 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) программы аспирантуры Математическое моделирование и управление физико-механическими процессами

Научная специальность 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

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

| № п.п. | Содержание изменения | Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой |
|-------------------|-----------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |