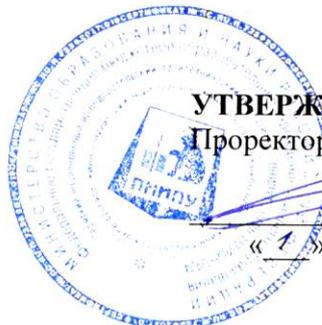




Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Кортаев

« 1 » 06 2017 г.

**Программа «Научно-исследовательская деятельность»**

<b>Направление подготовки</b>	01.06.01 Математика и механика
<b>Направленность (профиль) программы аспирантуры</b>	Биомеханика
<b>Научная специальность</b>	01.02.08 Биомеханика
<b>Квалификация выпускника</b>	Исследователь. Преподаватель-исследователь
<b>Выпускающая(ие) кафедра(ы)</b>	Теоретическая механика и биомеханика (ТМБ)
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Курс: 1,2,3,4</b>	<b>Семестр(ы): 1-8</b>
<b>Трудоёмкость:</b>	
З.Е. по учебному плану:	97,5 з.е.
Часов по учебному плану:	3510 ч.
<b>Вид контроля с указанием семестра:</b>	
Экзамен: -	Дифференцированный зачет: 1-8

Пермь 2017

- Программа разработана на основании следующих нормативных документов:
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 866 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика;
  - Общая характеристика образовательной программы;
  - Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 01.02.08 Биомеханика, 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);

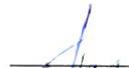
Программа заслушана и утверждена на заседании кафедры ТМБ  
Протокол от «24» мая 2017 г. № 33.

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент  
(учёная степень, звание)

  
(подпись)

Лохов В.А.  
(Фамилия И.О.)

Разработчик программы д.т.н., профессор  
(учёная степень, звание)

  
(подпись)

Няшин Ю.И.  
(Фамилия И.О.)

Руководитель программы д.т.н., профессор  
(учёная степень, звание)

  
(подпись)

Няшин Ю.И.  
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник УПКВК

  
(подпись)

Л.А. Свисткова

## **1. Общие положения**

### **1.1. Цель НИД**

Целью научно-исследовательской деятельности (далее – НИД) является формирование исследовательских умений и навыков аспиранта для проведения исследований, содержащих решение научных задач, имеющих значение для развития соответствующей отрасли знаний.

В процессе изучения блока Б3.2.«Научно-исследовательская деятельность» аспирант формирует следующие компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- владение основами языкознания, педагогики, эффективного представления информации, современными технологиями подготовки, оформления и сопровождения научной продукции (ПК-3).

### **1.2. Задачи НИД**

Основными задачами НИД аспиранта как ведущего звена в подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) являются:

1. формирование и развитие навыков проведения научного исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи;
2. формирование творческого мышления на основе базовой образовательной подготовки и сформированного высокого уровня владения научно-исследовательскими знаниями, умениями и навыками;
3. осуществление деятельности, направленной на решение научных задач под руководством научного руководителя, развитие творческих способностей и профессиональных качеств личности аспиранта;
4. развитие у аспирантов навыков ведения научной дискуссии, представления результатов исследования в различных формах устной и письменной деятельности (стендовая и мультимедийная презентация, реферат, аналитический обзор, критическая рецензия, доклад, сообщение, научная статья обзорного, исследовательского и аналитического характера и др.);
5. обеспечение широкого обсуждения научных исследований аспирантов с привлечением ведущих исследователей, позволяющее оценить уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся и степень их готовности к соответствующим видам профессиональной деятельности.

### **1.3. Место НИД в структуре образовательной программы**

НИД является обязательным разделом учебного плана подготовки аспиранта и относится к вариативной части образовательной программы.

Сроки и продолжительность проведения НИД устанавливаются в соответствии с учебными планами и календарным графиком учебного процесса.

### **1.4. Место и время проведения НИД**

Место проведения научных исследований определяется выпускающей кафедрой. НИД может проводиться на кафедрах и в структурных подразделениях вуза, в том числе зарубежных, в других сторонних организациях, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Руководство программой НИД осуществляется научным руководителем.

### 1.5. Виды НИД

Содержание научных исследований определяется кафедрой, осуществляющей подготовку аспирантов. НИД предполагает осуществление следующих видов деятельности:

1. определение тематики исследования, актуальности и научной новизны работы, формулирование цели, задач, перспектив исследования;
2. осуществление научных исследований в рамках научной темы кафедры (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор эмпирических данных, интерпретация экспериментальных и эмпирических данных);
3. выполнение научно-исследовательских видов деятельности в рамках грантов, осуществляемых на кафедре;
4. участие в решении научных исследований, выполняемых кафедрой в рамках договоров с образовательными учреждениями, исследовательскими коллективами;
5. участие в организации и проведении научных, научно-практических конференциях, круглых столах, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой, институтом;
6. самостоятельное проведение семинаров, мастер-классов, круглых столов по актуальной проблематике;
7. участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
8. осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках научно-квалификационной работы;
9. ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий, в том числе сбор и реферирование научной литературы, позволяющей определить цели и задачи выполнения научных исследований (на данном этапе выполнения научных исследований аспирант изучает и реферировать зарубежную и отечественную литературу по тематике своего научного исследования);
10. разработка и апробация методических материалов, в том числе выбор и практическое освоение методов исследований;
11. представление итогов проделанных научных исследований в виде отчетов, рефератов, статей, публикаций, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати (аспирант под руководством научного руководителя осуществляет обобщение и систематизацию результатов проведенных исследований, используя современные методы статистической обработки полученных данных, формулирует заключение и выводы по результатам наблюдений и исследований).

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по НИД, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате проведения научно-исследовательской деятельности аспирант должен продемонстрировать следующие результаты:

#### Знать:

Код компетенции	Компонент компетенции	Наименование оценочного средства
ОПК-1	способы представления полученных результатов научно-исследовательской деятельности с учетом соблюдения авторских прав	Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план
ПК-3	определение общих форм, закономерностей, инструментальных средств для групп	Собеседование Аттестационный лист

	дисциплин	Доклад Индивидуальный план
--	-----------	----------------------------------

**Уметь:**

Код компетенции	Компонент компетенции	Наименование оценочного средства
ОПК-1	представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности с учетом соблюдения авторских прав	Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план
ПК-3	определять общие формы, закономерности, инструментальные средства для групп дисциплин	Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план

**Владеть:**

Код компетенции	Компонент компетенции	Наименование оценочного средства
ОПК-1	умением представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности с учетом соблюдения авторских прав	Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план
ПК-3	умением определять общие формы, закономерности, инструментальные средства для групп дисциплин	Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план

### 3. Структура блока «НИД»

Общая трудоемкость блока «НИД» составляет 97,5 ЗЕ.

Таблица 1

#### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость по семестрам, часов								Всего часов
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Самостоятельная работа (СР), часов	432	486	432	450	432	432	486	360	<b>3510</b>
3.Е.	12	13,5	12	12,5	12	12	13,5	10	<b>97,5</b>
Форма промежуточной аттестации	Дифференцированный зачет								

### 4. Методические рекомендации по проведению НИД

Самостоятельная работа аспирантов включает в себя:

- освоение теоретического материала по методологии исследований и выполнение индивидуального плана;
- составление литературных обзоров исследований в изучаемой области;
- структурирование научной и учебной литературы, умение оформлять и представлять исследование;

- реферирование литературы, рецензирование научных публикаций;
  - выполнение научно-исследовательских видов деятельности в рамках научной работы, осуществляемой на кафедре;
  - участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столов, дискуссий, организуемых кафедрой и университетом и других научно-исследовательских и образовательных учреждений по проблематике научного направления;
  - самостоятельное проведение семинаров, деловых игр, круглых столов по актуальной проблематике; участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
  - разработка и апробация контрольно-измерительных материалов для самостоятельной работы бакалавров и магистров;
  - представление итогов проделанной работы в виде статей в научных сборниках вузов России, в том числе в журналах и изданиях из списка ВАК Министерства образования и науки РФ, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.
- Руководство программой научных исследований и написание научно - квалификационной работы осуществляется научным руководителем.
- Содержание научных исследований аспиранта указывается в индивидуальном плане аспиранта.

## **5. Образовательные технологии**

Технологическая стратегия профессиональной подготовки аспирантов в процессе научно-исследовательской деятельности учитывает установки на самоактуализацию и самореализацию, предоставляя аспирантам широкие возможности для самостоятельной углубленной профессиональной специализации на основе личных индивидуальных планов и образовательных программ.

Технологии обучения формируют системное видение профессиональной деятельности, обеспечивают будущему специалисту самостоятельную ориентировку в новых явлениях избранной им сферы деятельности, создавая условия для творчества.

Проектирование профессионально-ориентированных технологий обучения осуществляется через взаимодействие теории и практики, сочетание индивидуальной и коллективной работы, наставничества и самообразования. К принципам их построения относятся:

- принцип интеграции обучения с наукой и производством;
- принцип профессионально-творческой направленности обучения;
- принцип ориентации обучения на личность;
- принцип ориентации обучения на развитие опыта;
- самообразования будущего специалиста.

Одним из условий высококачественной профессиональной подготовки будущих специалистов в системе высшего образования является вовлечение в активную познавательную деятельность каждого аспиранта, применения ими на практике полученных знаний и четкого осознания, где, каким образом и для каких целей эти знания могут быть применены.

## **6. Фонд оценочных средств**

**6.1. Оценочные средства, критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования для проверки освоения аспирантом НИД**

Таблица 2.

**Оценочные средства, критерии оценивания и показатели оценивания результатов обучения**

Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются существенные замечания к содержанию доклада	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
	Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада / или отсутствует	В целом, технически презентация оформлена правильно, но не позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
	Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует частичные коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований
Доклад на всероссийской или международной конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются существенные замечания к содержанию доклада	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
	Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное	Презентация технически подготовлена на низком уровне, но позволяет в основном	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание

		содержание доклада / или отсутствует	донести содержание доклада	содержание доклада, имеются отдельные замечания	доклада
	Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует частичные коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований
	Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант не демонстрирует освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
Разработка инструментария прикладного исследования (разработка инструментария)	Владение навыком применения математических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской	Не развитые навыки применения математических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Слаборазвитые навыки применения математических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Стабильно проявляемые навыки применения математических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Стабильно проявляемые навыки успешного применения математических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности
	Владение навыком	Слабо развитые	Частично развитые	Стабильно проявляемые	Стабильно проявляемые

	разработки инструментария математического исследования	навыки разработки инструментария математического исследования	навыки разработки инструментария математического исследования	навыки разработки инструментария математического исследования	навыки успешной разработки инструментария математического исследования
Работа по выполнению прикладной части исследования (отчет о результатах математического исследования)		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	Соответствие программе исследования	Прикладная часть исследования выполнена не в соответствии со сформированным планом исследования	Прикладная часть исследования выполнена частично в соответствии со сформированным планом исследования	Прикладная часть исследования выполнена в соответствии со сформированным планом исследования, но с отдельными замечаниями	Прикладная часть исследования выполнена в полном соответствии со сформированным планом исследования
	Уровень оформления результатов исследования	Низкий уровень оформления результатов исследования, отсутствие навыков систематизации и представления научно-технической информации	Средний уровень оформления результатов исследования, отсутствие навыков систематизации и представления научно-технической информации	Хороший уровень оформления результатов исследования, навык систематизации и представления научно-технической информации в целом сформирован, имеются отдельные замечания	Высокий уровень оформления результатов исследования, навык систематизации и представления научно-технической информации полностью сформирован
Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала	Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	Статья частично обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
	Соблюдение	В статье	В статье	В целом	Статья оформлена

	правил оформления и авторского права	присутствуют грубые нарушения правил оформления и /или некорректные заимствования	присутствуют частичные нарушения правил оформления	статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют	в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют
	Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и /или некорректные заимствования	В статье присутствуют частичные нарушения правил оформления	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют
Участие в научно-практической конференции различного уровня (с опубликованием тезисов доклада)	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются существенные замечания к содержанию доклада	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
	Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада / или отсутствует	Презентация технически подготовлена на низком уровне, но позволяет в основном донести содержание доклада	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
	Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует частичные коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных

			исследований	исследований	исследований
	Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
	Умение применять на практике знания о стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Не умеет применять на практике знания о стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Неполные знания о представлении результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения применять знания об основных стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированное умение применять на практике знания о стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
Подготовка и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научной квалификации	Содержание научного доклада Оформление рукописи в соответствии с ГОСТ	Содержание научного доклада не позволяет донести основные цели, задачи и результаты исследования	Имеются существенные замечания к содержанию доклада Рукопись оформлена с частичными	Содержание научного доклада, в целом, позволяет донести основные цели, задачи и результаты	Содержание научного доклада позволяет полностью донести основные цели, задачи и результаты исследования

онной работы (диссертации)		Рукопись оформлена некорректно	нарушениями, и содержит отдельные замечания	исследования, но и имеются отдельные замечания  В целом рукопись оформлена правильно, но содержит отдельные замечания	Рукопись оформлена в соответствии с требованиями
----------------------------	--	--------------------------------	---	---	--

## 6.2. Текущий контроль

Контроль этапов освоения компетенций проводится в виде собеседования с научным руководителем.

## 6.3. Промежуточная аттестация

Основанием для контроля достижения аспирантом целей НИД является соответствующий раздел **аттестационного листа** (портфолио) аспиранта, который заполняется аспирантом в каждом семестре.

В аттестационном листе указывается содержание проведенных аспирантом научных исследований за отчетный период и полученные им результаты (участие в конференциях, подготовка публикаций и другие). В заключении научного руководителя дается оценка выполненных аспирантом научных исследований.

Итоги научных исследований, зафиксированные в аттестационном листе аспиранта, проходят обсуждение на заседании кафедры в соответствии с графиком проведения промежуточной аттестации два раза в год.

Промежуточная аттестация в каждом семестре проводится в форме дифференцированного зачета.

**Дифференцированный зачет** по НИД ставится аспиранту по результатам текущего контроля и с учетом критериев оценки научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы.

## 6.4. Основные критерии оценки НИД

Основными критериями оценки научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы являются:

- деловая активность обучающегося в процессе выполнения научных исследований;
- владение научным аппаратом исследования;
- четкая концепция работы;
- проблемность и актуальность темы исследования;
- наличие развернутого описания методики исследования, степени изученности темы;
- научный стиль изложения проблемы;
- умение работать с источниками разного вида (полнота источниковой базы, репрезентативность, оценка их достоверности и др.);
- эффективность применяемых в исследовании методов и методик;
- объем проведенной исследовательской работы;
- внутренняя целостность исследования, комплексность, системность анализа;

- способность грамотно, доступно, профессионально изложить и презентовать итоги проведенной исследовательской работы;
- использование наглядного материала (иллюстрации, схемы, таблицы, электронная презентация и др.);
- грамотность оформления текста отчета;
- инновационность, вариативность результатов исследования;
- качество доклада и презентационного сопровождения выступления при защите отчета по научным исследованиям;
- публикационная активность аспиранта.

### **7. Типовые контрольные вопросы (задания)**

- 1) дать характеристику объекта исследований;
- 2) обосновать применяемые методы проведения исследований.
- 3) обосновать применяемую экспериментальную аппаратуру или математические прикладные пакеты;
- 4) работа с научной, технической и технологической литературой;
- 5) представить методы исследования для решения поставленной задачи;
- 6) сформулировать цель, задачи и объект научного исследования;
- 7) сформулировать научную проблему исследования;
- 8) представить научные источники по разрабатываемой теме исследования;
- 9) обосновать выбранное направление исследования и адекватно подобрать средства и методы, необходимые для достижения поставленной задачи;
- 10) обосновать методику обработки и интерпретации экспериментальных результатов и сравнение результатами моделирования;
- 11) выбрать необходимые экспериментальные и расчетно-теоретические методы для проведения исследования;
- 12) сформулировать требования к оформлению результатов научных исследований;
- 13) представить методы анализа и обработки исследовательских данных;
- 14) разработать табличные и графические приложения научно-квалификационной работы;
- 15) представить способы обработки эмпирических данных;
- 16) выступить с устным докладом на научном семинаре, конференции, школе;
- 17) подготовить рекомендации по практическому использованию полученных результатов исследования;
- 18) подготовить презентацию по результатам научных исследований;
- 19) изучить нормативную правовую базу по науке и научным исследованиям, требования государственных стандартов, условия научных конкурсов и других нормативных документов по организации и проведению научных исследований;
- 20) подготовить пакет документов для участия в конкурсах на получение грантов в рамках направления научного исследования;
- 21) подготовить отчет об участии в научно-исследовательском проекте структурного подразделения;
- 22) подготовить библиографический обзор основных научных результатов по определенной теме в виде реферата;
- 23) разработать выводы и предложения по включению материалов исследования в научно-квалификационную работу;
- 24) сравнить полученные результаты исследования объекта разработки с имеющимися отечественными/зарубежными аналогами;
- 25) дать характеристику основным результатам выполненной научно-исследовательской работы;

- 26) провести анализ достоверности полученных результатов;  
 27) составить библиографию по теме диссертационного исследования;  
 28) провести анализ теоретической и практической значимости проводимых исследований;  
 29) и др.

**8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

**8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой**

БЗ.В.01 «НИД»	<b>БЛОК 1</b>	
	(цикл дисциплины/блок)	
	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная
	<input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла	<input type="checkbox"/> по выбору аспиранта

(индекс и полное название дисциплины)

01.06.01/ 01.02.08	<b>Математика и механика/ Биомеханика</b>
-----------------------	---

код направления / шифр научной специальности

(полные наименования направления подготовки / направленности программы)

2017

Семестр(-ы): 1-8

(год утверждения учебного плана)

Количество аспирантов: 2

Факультет прикладной математики и механики

Кафедра теоретической механики и биомеханики

тел. 8(342)239-00-00; rmpi@pstu.ru  
(контактная информация)

**8.2. 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
<b>1 Основная литература</b>		
1	Ю.И. Няшин, В.А. Лохов. Основы биомеханики// ПГТУ, 2008. – 210 с.	100+эб

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
2	Экспериментальные методы в биомеханике. Под редакцией Ю.И. Няшина, Р.М. Подгайца // ПГТУ, 2008. – 399 с.	120+эб
3	Биофизика. Под редакцией В.Ф. Антонова // М.: Владос, 2003. – 2-е изд., испр. и доп. – 287 с.	72
4	П.И. Бегун, Ю.А. Шукейло. Биомеханика // С.-Петербург: Политехника, 2000. – 464 с.	45
5	П.И. Бегун, П.Н. Афонин. – Моделирование в биомеханике // М.: Высшая школа, 2004. – 392 с.	80
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
1	Р.Н. Рудаков, Ю.И. Няшин, О.Р. Ильялов, Р.М. Подгаец Теоретическая механика и ее приложения к решению задач биомеханики // ПГТУ, 2010. – 141 с.	25+эб
<b>2.2 Периодические издания</b>		
1	Российский журнал биомеханики, 1997-2016	
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
1	не использ.	
<b>2.4 Официальные издания</b>		
1	не предусмотр.	

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения НИД

#### 8.3.1. Лицензионные ресурсы<sup>1</sup>

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

2. 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.

3. 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:

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

<http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. *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.*

### 8.3.1.1. 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.*

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

### 8.3.2. Открытые интернет-ресурсы

1. Портал «Биомеханика в России» – <http://biomechanics.pro>

### 8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	Office Professional 2013	62445253	Оформление результатов работы
2	Практическое	MATLAB 7,9 Classroom	568405	Программирование

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по НИД

### 9.1. Специальные 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 ТМБ	405, к. В	25	10

### 9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 8

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда,	Кол-во ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное	Номер аудитории
--------	--	------------	---	-----------------

	макета, плаката, лабораторное оборудование)		управление, аренда и т.п.)	
1	2	3	4	5
1	<i>Персональные компьютеры.</i>	<i>10</i>	<i>Оперативное управление</i>	<i>405 корп. В</i>
2	<i>Видеопроектор, экран</i>	<i>1</i>	<i>Оперативное управление</i>	<i>407 корп. В</i>

**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		