



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

2017 г.

Программа «Научно-исследовательская деятельность»

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | 09.06.01 Информатика и вычислительная техника |
| Направленность (профиль) программы аспирантуры | Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления |
| Научная специальность | 05.13.05 Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления |
| Квалификация выпускника | Исследователь. Преподаватель-исследователь |
| Выпускающая(ие) кафедра(ы) | Автоматика и телемеханика (АТ) Прикладная математика (ПМ) |
| Форма обучения | Очная |
| Курс: 1,2,3,4 | Семестр(ы): 1-8 |
| Трудоёмкость: | |
| З.Е. по учебному плану: | 97,5 з.е. |
| Часов по учебному плану: | 3510 ч. |
| Вид контроля с указанием семестра: | |
| Экзамен: - | Дифференцированный зачет: 1-8 |

Программа 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;
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 05.13.05 - Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления
- , 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 АТ

Протокол от «15» 05 2017г. № 31.

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

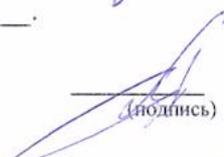

(подпись)

Южаков А.А.
(Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины заслушана и утверждена на заседании кафедры ПМ

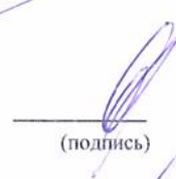
Протокол от «26» 05 2017г. № 9.

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


(подпись)

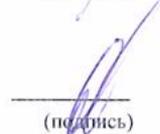
В.П. Первадчук
(Фамилия И.О.)

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


(подпись)

Тюрин С.Ф.
(Фамилия И.О.)

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


(подпись)

Тюрин С.Ф.
(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 БЗ.В.01 «Научно-исследовательская деятельность» аспирант формирует следующие компетенции:

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);
- способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);
- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);
- готовность к совершенствованию методологии теоретического анализа и экспериментального исследования функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления в нормальных и специальных условиях с целью улучшения технико-экономических и эксплуатационных характеристик (ПК-1);
- способность к разработке новых научных подходов, методов, алгоритмов и программ, обеспечивающих надежность, контроль и диагностику функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления (ПК-2);
- владение методами обеспечения отказоустойчивости элементов и устройств вычислительной техники и систем управления (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 реферировывает 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 демонстрировать следующие результаты:

Знать:

| Код компетенции | Компонент компетенции | Наименование оценочного средства |
|-----------------|---|---|
| ОПК-1 | сущность исследовательской деятельности и научного творчества | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ОПК-2 | современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в области элементов и устройств вычислительной техники и систем управления | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ОПК-3 | основные принципы и подходы к разработки методических подходов в технических науках | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ОПК-4 | основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ОПК-5 | способы анализа и оценки результатов исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ОПК-6 | способы представления полученных результатов научно-исследовательской деятельности с учетом соблюдения авторских прав | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ОПК-7 | основные методы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности в области элементов и устройств вычислительной техники и систем управления | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ПК-1 | принципы, методы и средства совершенствования методологии теоретического анализа и | Собеседование Аттестационный лист Доклад |

| | | |
|------|--|---|
| | экспериментального исследования функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления в нормальных и специальных условиях с целью повышения, функциональных возможностей, быстродействия, надёжности, энергоэффективности. | Индивидуальный план |
| ПК-2 | научные подходы, методы, алгоритмы и программы, обеспечивающие надежность, контроль и диагностику функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ПК-3 | методы обеспечения отказоустойчивости элементов и устройств вычислительной техники и систем управления | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |

Уметь:

| Код компетенции | Компонент компетенции | Наименование оценочного средства |
|-----------------|---|---|
| ОПК-1 | формулировать концепцию научного исследования, этапы проведения исследования | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ОПК-2 | выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ОПК-3 | находить наиболее эффективные и новые решения для разработки новых методов в исследуемой области | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ОПК-4 | планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ОПК-5 | анализировать и оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ОПК-6 | представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности с учетом соблюдения авторских прав | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ОПК-7 | проводить патентные исследования в | Собеседование |

| | | |
|------|---|---|
| | области профессиональной деятельности в области элементов и устройств вычислительной техники и систем управления | Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ПК-1 | совершенствовать методологию теоретического анализа и экспериментального исследования функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления в нормальных и специальных условиях с целью повышения функциональных возможностей, быстродействия, надёжности, энергоэффективности. | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ПК-2 | применять научные подходы, методы, алгоритмы и программы, обеспечивающие надёжность, контроль и диагностику функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ПК-3 | применять методы обеспечения отказоустойчивости элементов и устройств вычислительной техники и систем управления | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |

Владеть:

| Код компетенции | Компонент компетенции | Наименование оценочного средства |
|-----------------|--|---|
| ОПК-1 | навыками составления плана научного исследования; навыками информационного поиска; навыками написания аннотации научного исследования | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ОПК-2 | навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ОПК-3 | навыками разработки новых методов исследования и их применению в области элементов и устройств вычислительной техники и систем управления | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ОПК-4 | организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива навыками коллективного обсуждения получаемых научных результатов. | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ОПК-5 | умением анализировать и оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в | Собеседование Аттестационный лист Доклад |

| | | |
|-------|---|---|
| | других научных учреждениях | Индивидуальный план |
| ОПК-6 | умением представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности с учетом соблюдения авторских прав | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ОПК-7 | навыками патентования в области элементов и устройств вычислительной техники и систем управления | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ПК-1 | Навыками совершенствования методологии теоретического анализа и экспериментального исследования функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления в нормальных и специальных условиях с целью повышения функциональных возможностей, быстродействия, надёжности, энергоэффективности. | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ПК-2 | методами и средствами оценки надежности, контроля и диагностики функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления в том числе с использованием средств компьютерной математики | Собеседование Аттестационный лист Доклад Индивидуальный план |
| ПК-3 | навыками обеспечения отказоустойчивости элементов и устройств вычислительной техники и систем управления с использованием систем схемотехнического моделирования | 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 | 3510 |
| З.Е. | 12 | 13,5 | 12 | 12,5 | 12 | 12 | 13,5 | 10 | 97,5 |
| 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 | Презентация технически подготовлена | Презентация технически подготовлена | В целом, технически презентация | Презентация оформлена на высоком |

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|
| | (мультимедийная презентация) | не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада / или отсутствует | на низком уровне, но позволяет в основном донести содержание доклада | оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания | 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 |
| | 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 | Стабильно проявляемые навыки успешного применения математических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности |

| | | | | | |
|---|---|---|--|--|---|
| | | | | деятельности | |
| | Владение навыком разработки инструментария математического исследования | Слабо развитые навыки разработки инструментария математического исследования | Частично развитые навыки разработки инструментария математического исследования | Стабильно проявляемые навыки разработки инструментария математического исследования | Стабильно проявляемые 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 | В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть | Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается |

| | | | замечания | отдельные замечания | |
|--|---|--|--|---|--|
| | 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 |
| | 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 | Аспирант демонстрирует частичные коммуникативные навыки и умения публичной | Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной | Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|
| | | научных исследований | презентации результатов научных исследований | презентации результатов научных исследований | презентации результатов научных 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 | Содержание научного доклада Оформление рукописи в | Содержание научного доклада не позволяет донести основные | Имеются существенные замечания к содержанию доклада | Содержание научного доклада, в целом, позволяет донести | Содержание научного доклада позволяет полностью донести основные цели, задачи и |

| | | | | | |
|---|------------------------|--|---|--|---|
| подготовлен ной научно- квалификаци онной работы (диссертации) | соответствие с ГОСТ | цели, задачи и результаты исследования Рукопись оформлена некорректно | Рукопись оформлена с частичными нарушениями, и содержит отдельные замечания | основные цели, задачи и результаты исследования, но и имеются отдельные замечания В целом рукопись оформлена правильно, но содержит отдельные замечания | результаты исследования Рукопись оформлена в соответствие 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 «Научно-исследовательская деятельность» <i>(индекс и полное название дисциплины)</i> | БЛОК 1 <i>(цикл дисциплины/блок)</i> | | | | | | | | |
| | <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20%; text-align: center;"> </td> <td style="padding: 0 10px;">базовая часть цикла</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20%; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">обязательная</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">вариативная часть цикла</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> <td style="padding: 0 10px;">по выбору аспиранта</td> </tr> </table> | | базовая часть цикла | x | обязательная | x | вариативная часть цикла | | по выбору аспиранта |
| | базовая часть цикла | x | обязательная | | | | | | |
| x | вариативная часть цикла | | по выбору аспиранта | | | | | | |
| 09.06.01/ 05.13.05 <i>код направления / шифр научной специальности</i> | Информатика и вычислительная техника / Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления <i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i> | | | | | | | | |
| 2017 <i>(год утверждения учебного плана)</i> | Семестр(-ы): 1-8 Количество аспирантов: <u>5</u> | | | | | | | | |
| Факультет ЭТФ Кафедра АТ тел. +7-952-32-02-510 tyurinsergfeo@yandex.ru (контактная информация) | | | | | | | | | |

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

| № | Библиографическое описание <i>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)</i> | Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий |
|------------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 Основная литература | | |
| 1. | <i>Надежность и диагностика компонентов инфокоммуникационных и информационно-управляющих систем : учебное пособие для вузов / Е. Л. Кон, М. М. Кулагина ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет .— Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012 .— 394 с.</i> | 80+ЭБ |
| 2. | <i>Реализация цифровых автоматов в системе Quartus фирмы Altera : лабораторный практикум / С. Ф. Тюрин, А. В. Греков, О.А. Громов ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет .— Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011 .— 133 с.</i> | 30 |
| 3. | <i>Тюрин С.Ф. Надёжность систем автоматизации: учеб. пособие. Перм. нац. исслед. политехн. ун-т .— Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012.-262 с.</i> | 5+5 на кафедре+ЭБ |
| 4. | <i>Тюрин С.Ф. Ланцов В.М. Дискретная математика & математическая логика. Перм. нац. ис-след. политехн. ун-т .— Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2013.-271 с. УМО</i> | 30 |

| № | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 2 Дополнительная литература | | |
| 2.1 Учебные и научные издания | | |
| 1 | Узрюмов, Евгений Павлович. Цифровая схемотехника : учебное пособие / Е.П. Узрюмов .— 2-е изд., перераб. и доп. — СПб : БХВ-Петербург, 2007 .— 782 с. : ил. — Прил.: с. 721-730.— Глоссарий: с. 731-755.— Принятые сокр.: с. 756-760.— Библиогр.: с. 761-765.— Предм. указ.: с. 767-782.— ISBN 5-94157-397-9 | 20 |
| 2 | С.Ф. Тюрин, М.С. Сторожев. Надежность систем управления: учебно-методическое пособие. /— Пермь: Изд-во Перм. нац. иссл. политех. ун-та, 2014. 79 с. | 11+ЭБ+ 5 на кафедре |
| 3. | Вычислительная техника и информационные технологии. Цифровые автоматы и микро-контролеры. Руководство к лабораторным работам в системе PROTEUS 7.2 SP6 : учебно-методическое пособие / С. Ф. Тюрин ; Пермский государственный технический университет .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2010 .— 134 с. | 40 |
| 2.2 Периодические издания | | |
| 1 | АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=979177 | Научная электронная библиотека (НЭБ) |
| 2 | ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ. УПРАВЛЕНИЕ, КОНТРОЛЬ, ДИАГНОСТИКА http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1223184 | Научная электронная библиотека (НЭБ) |
| 3 | ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9013 | Научная электронная библиотека (НЭБ) |
| 2.3 Нормативно-технические издания | | |
| 1 | ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике Основные понятия. Термины и определения. – М.: Издательство стандартов. 1990 г. – 42 с. | |
| 2 | ГОСТ 20911-89 Техническая диагностика. Термины и определения. – М.: Издательство стандартов. 2009 г. – 11 с. | |

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

8.3.1. Лицензионные ресурсы¹

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. иссл. политехн. ун-т,

¹ собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманитар., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

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

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

8.3.1.1. Информационные справочные системы

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

8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

| № п.п. | Вид учебного занятия | Наименование программного продукта | Рег. номер лицензии | Назначение программного продукта |
|--------|----------------------|------------------------------------|---|---|
| 1 | Практическое | Mathcad 14 University Classroom | SE14RYMMEV00 02-FLEX | Оценка эффективности устройства |
| 2 | Практическое | MATLAB 7,9 Classroom | 568405 | Схемотехническое моделирование устройства |
| 3 | Практическое | QuartusII | Свободно распространяемая для обучения версия фирмы Альтера | Схемотехническое моделирование устройства |

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

Таблица 9.1 Специализированные лаборатории и классы

| № п.п. | Помещения | | | Площадь (м ²) | Количество посадочных мест |
|--------|-----------|--------------------------|-----------------|---------------------------|----------------------------|
| | Название | Принадлежность (кафедра) | Номер аудитории | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | | | |

| | | | | | |
|---|------------------|------------|-----|----|---|
| 1 | Дисплейный класс | Кафедра АТ | 312 | 30 | 9 |
|---|------------------|------------|-----|----|---|

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 9.2– Учебное оборудование

| № п.п. | Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката) | Кол-во, ед. | Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.) | Номер аудитории |
|--------|---|-------------|--|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | ПК Intel Core i3-4160 CPU 3.6 ГГц | 9 | Оперативное управление | 312 |

Лист регистрации изменений

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