


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВПО УрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
и международным связям

 С.В. Бушуев

«28» 08 2015 г.

ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Шифр дисциплин – БЗ

Направление подготовки – 13.06.01 «Электро- и теплотехника»

Направленность – «Силовая электроника»

Квалификация – Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения – очная

Кафедра «Электрические машины»

Разработчик

Профессор кафедры «Электрические
машины», д.т.н., профессор

 Сергеев Б.С.

Председатель УМК факультета

 Сухогузов А.П.

Начальник отдела докторантуры
и аспирантуры, д.т.н., профессор

 Сирина Н.Ф.

Программа одобрена на заседании кафедры «Электрические машины»
Протокол от « 26 » июня 2015 года № 10

/ Зав. кафедрой «Электрические машины»,
доцент, к.т.н.

 Бунзя А.В.

Содержание

| | |
|---|----|
| 1. Цель и задачи научных исследований..... | 4 |
| 2. Место научных исследований в структуре ОП ВО..... | 4 |
| 3. Компетенции, формируемые в результате освоения блока ОП ВО «Научные исследования»..... | 5 |
| 4. Структура и содержание научных исследований..... | 10 |
| 5. Фонд оценочных средств..... | 11 |
| 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение научных исследований..... | 11 |
| 7. Программное обеспечение и интернет-ресурсы..... | 12 |
| 8. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы..... | 12 |
| 9. Лист внесения изменений..... | 13 |

1. Цель и задачи научных исследований

Целью научных исследований является формирование знаний, умений и навыков самостоятельной работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в современных условиях, основным результатом которой должна стать кандидатская диссертация, отвечающая требованиям.

Задачи научных исследований:

1) в части научно-исследовательской деятельности:

- обеспечение становления научно-исследовательского мышления аспирантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения; формирование знаний и навыков планирования, организации и проведения научно-исследовательской деятельности;

- формирование способностей проектирования и прогнозирования в ходе научного исследования, готовности внедрять результаты исследования в учебный процесс;

- готовность к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;

- формирование умений и навыков научных коммуникаций, публичного обсуждения результатов научно-исследовательской работы;

- представление и публичное обсуждение промежуточных результатов, формирование умений оформлять отчетную документацию, научный доклад;

- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний

2) в части подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук:

- применение полученных знаний при осуществлении научных исследований в области образования.

- определение области научных исследований и проведение анализа состояния вопроса в исследуемой предметной области.

- выполнение теоретических исследований.

- разработка методик экспериментальных исследований.

- проведение экспериментальных исследований.

- обработка и анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований

2. Место научных исследований в структуре ОП ВО

2.1. Научные исследования относятся к Блоку 3 «Научные исследования» и включают в себя два раздела:

- Научно-исследовательская деятельность;

- Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

2.2. Предшествующими дисциплинами, формирующими знания, умения и навыки, являются: Методология научных исследований, Практические основы творчества и создания изобретений, Современные проблемы развития электротехнологии на железнодорожном транспорте, Перспективы совершенствования принципов силовой электроники, Элементы современной силовой электроники для электроснабжения объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта.

3. Компетенции, формируемые в результате освоения блока ОП ВО «Научные исследования»

Универсальные:

– способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)

Знать:

1. методы критического анализа и оценки современных научных достижений;
2. методы генерирования новых идей;
3. особенности представления результатов анализа и оценки в устной и письменной

форме;

Уметь:

1. анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач;
2. оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации вариантов решения исследовательских и практических задач;
3. при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений.

Владеть:

1. навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
2. навыками критического анализа современных научных достижений;
3. навыками оценки результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

– способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)

Знать:

1. методы научно-исследовательской деятельности;
2. методологию комплексных научных исследований.

Уметь:

1. аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам научных исследований;
2. использовать положения исследований для оценивания различных тенденций, фактов, явлений;
3. использовать основные концепции современной науки для аргументации собственной позиции по различным тенденциям, явлениям и фактам.

Владеть:

1. приемами ведения дискуссии и полемики;
2. технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.

– готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)

Знать:

1. особенности работы исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

2. особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;

3. особенности представления результатов научной деятельности в публичной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;

Уметь:

1. следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;

2. осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах;

3. оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом;

Владеть:

1. навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах;

2. технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач;

3. технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.

– готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4)

Знать:

1. общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в т.ч. узкоспециальные тексты;

2. методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

3. стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках.

Уметь:

1. подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу;

2. подготавливать научные доклады и презентации на базе специальной литературы;

3. следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках;

Владеть:

1. навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;

2. навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

3. различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках.

Общепрофессиональные:

– владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1)

Знать:

1. сущность и результативность исследовательской деятельности и научного творчества области силовой электроники и полупроводниковой элементной базы;
2. формы организации оптимальных методов и приемов при выборе направлений исследования электротехнических и электронных схем;
3. стратегию, тактику, методы и формы организации информационного поиска при выборе направления исследования.

Уметь:

1. формулировать концепцию исследований на всех этапах их проведения;
2. организовать информационный поиск, самостоятельный отбор и качественную обработку известной научно-технической информации, экспериментальных и эмпирических данных;

Владеть:

1. способностью разрабатывать и реализовать стратегию и тактику проведения теоретических и экспериментальных исследований;
2. опытом организации опытно-поисковой исследовательской работы при выполнении научных исследований и экспериментальных работ;
3. приемами критической оценки реализации проводимых исследований;

– готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4)

Знать:

1. проблемы взаимодействия личности с коллегами по работе в творческом коллективе при выполнении научных исследований;
2. основные способы улучшения психологической обстановки и устранения противоречий в творческом коллективе;
3. особенности функционирования работы исследовательского коллектива на различных этапах экономического и политического развития гражданского общества.

Уметь:

1. осуществить критический анализ представлений о проблематике и технологиях взаимодействия в исследовательских коллективах;
2. создавать условия конструктивного взаимодействия со всеми субъектами исследовательского коллектива.

Владеть:

1. различными методами, средствами и формами деятельности при проведении научных исследований;
2. практикой использования современных индивидуальных и групповых технологий принятия решений.

Профессиональные:

– способностью самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач в области электро- и теплотехники с использованием современной аппаратуры и методов исследования (ПК-4)

Знать:

1. современные проблемы силовой электроники, электротехники и элементной базы относительно решаемых научных исследований;
2. способы адаптации современных научных исследований применительно к анализу и изучению конкретных дисциплин;
3. перспективы развития выбранного направления исследования и его рациональность для науки и практики.

Уметь:

1. использовать знание фундаментальных основ, современных достижений, проблем и тенденций развития соответствующей научной области и ее взаимосвязей с другими науками;

2. применять современные средства математики, IT технологий, электротехники и электроники для решения задач научного исследования;

3. анализировать и обобщать результаты научного исследования и экстраполировать их в практику выполнения научной работы.

Владеть:

1. способами осмысления и критического анализа результатов научных исследований;

2. способами обобщения результатов научных исследований и рационального применения их на практике;

3. способами адаптации достижений наиболее передовых современных методик и результатов научных исследований для применения их при выполнении научных исследований.

– знанием и готовностью к использованию инновационных технологий при разработке системы диагностики автоматизированного управления технологическими процессами в тепло- и электроэнергетике (ПК-6)

Знать:

1. методологические основы анализа современных направлений научных исследований в области силовой электроники и электротехнических устройств;

2. отечественные и мировые тенденции совершенствования и развития характеристик элементной базы, сравнение отечественной и зарубежной элементной базы в плане импортозамещения;

3. возможности использования научно-технических достижений военно-промышленного комплекса в объектах инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Уметь:

1. самостоятельно осмысливать методы и результаты выполняемых научных исследований;

2. самостоятельно проводить научные исследования и непрерывно совершенствовать получаемые в процессе исследований знания;

3. разрабатывать схемы и системы силовой электроники для объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта и осуществлять выбор наиболее рациональной элементной базы.

Владеть:

1. приемами критического анализа при выборе схем и систем силовой электроники и электротехнических устройств;

2. приемами выбора оптимальных технических решений и методикой улучшения их характеристик;

3. приемами получения функционально полного научного анализа применительно к выбранным техническим решениям;

4. умением делать достаточно полные, имеющие практическую ценность и корректные выводы по результатам выполненных научных и технических исследований.

В результате аспиранты, освоившие блок «Научные исследования» должны:

1) в части научно-исследовательской деятельности:

Знать:

– методы исследования и проведения экспериментальных работ;

– методы анализа и обработки экспериментальных данных;

– физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;

- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации.

Уметь:

- работать в научно-исследовательском коллективе, иметь способность к профессиональной адаптации, к обучению новым методам исследования и технологиям, способность чувствовать ответственность за качество выполняемых работ;
- самостоятельно проводить научные исследования и оценивать их результаты;
- оформлять заявки на патент или на участие в гранте.

Владеть:

- практические навыки, в соответствии с академической специализацией программы;
- самостоятельно выполнять исследовательские лабораторные, вычислительные исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;
- применять на практике знания основ организации и планирования научно-исследовательских и производственных работ с использованием нормативных документов;
- оформлением результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов);
- выступлениями с докладами и сообщениями на конференциях и семинарах;

2) в части подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук:

Знать:

- методы поиска литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении диссертации. Патентный поиск;
- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации.

Уметь:

- формулировать цели и задач научного исследования;
- выбирать и обосновывать методики исследования;

Владеть:

- формулированием целей и задач научного исследования;
- выборами и обоснованиями методики исследования;
- оформлением результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов);
- анализом, систематизацией и обобщением научно-технической информации по теме исследований;
- проведением теоретического или экспериментального исследования в рамках поставленных задач;
- анализом достоверности полученных результатов;
- сравнением результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами.

4. Структура и содержание научных исследований

Научными исследованиями аспиранты в соответствии с календарным графиком учебного процесса занимаются на протяжении всего периода обучения:

– научно-исследовательской деятельностью – на 1 и 2 курсах в объеме 81 зачетной единицы (2916 час), промежуточная аттестация – в форме зачета во 2 семестре и в форме зачета с оценкой в 3 и 4 семестрах;

– подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук – на 3 и 4 курсе в объеме 111 зачетных единиц (3996 часов), завершается промежуточной аттестацией в форме зачета с оценкой в 5-7 семестрах и зачета в 8 семестре.

Содержание научных исследований предусматривает следующие разделы.

Составление плана научно-исследовательской работы аспиранта и выполнения диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Литературный обзор по теме диссертации. Практическая часть исследований. Теоретическая часть исследований

Обзор и анализ информации по теме диссертационного исследования. Виды информации (обзорная, справочная, реферативная, релевантная). Виды изданий (статьи в реферируемых журналах, монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты НИР, теоретические и технические публикации, патентная информация). Методы поиска литературы (использование библиотечных каталогов и указателей, реферативные журналы, автоматизированные средства поиска, просмотр периодической литературы).

Постановка цели и задач исследования. Объект и предмет исследования. Определение главной цели. Деление главной цели на подцели 1-го и 2-го уровня. Определение задач исследования в соответствии с поставленными целями. Построение дерева целей и задач для определения необходимых требований и ограничений (временных, материальных, энергетических, информационных и др.).

Методики проведения экспериментальных исследований. Критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа, процесса, устройства). Параметры, контролируемые при исследованиях. Оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратура, оснастка. Условия и порядок проведения опытов. Состав опытов. Математическое планирование экспериментов. Обработка результатов исследований и их анализ. Проведение теоретических и экспериментальных исследований. Этапы проведения эксперимента. Методы познания (сравнения, анализ, синтез, абстрагирование, аналогия, обобщение, системный подход, моделирование). Методы теоретического исследования (идеализация, формализация, аксиоматический метод, математическая гипотеза и др.) Формулирование научной новизны и практической значимости.

Обработка экспериментальных данных. Способы обработки экспериментальных данных. Графический способ. Аналитический способ. Статистическая обработка результатов измерений

Виды изобретений. Структура описания изобретения. Виды грантов. Структура заявки на участие в грантах. Описание проекта (используемая методология, материалы и методы исследований; перечень мероприятий, необходимых для достижения поставленных целей; план и технология выполнения каждого мероприятия; условия, в которых будет выполняться проект; механизм реализации проекта в целом) ожидаемых результатов (научный, педагогический или иной выход проекта; публикации, которые будут сделаны в ходе выполнения проекта; возможность использования результатов проекта в других организациях, университетах, на местном и федеральном уровнях; краткосрочные и долгосрочные перспективы от использования результатов.), имеющегося научного задела.

Подготовка научной публикации. Тезисы докладов. Статья в журнале. Диссертация. Автореферат. Монография. Структура тезисов доклада, статьи, диссертации,

автореферата, монографии. Выступления с докладами на научных конференциях, симпозиумах, семинарах. Публичная защита диссертации.

Конкретное содержание научных исследований определяется аспирантами совместно с научным руководителем с учетом научных и учебно-методических интересов и возможностей кафедр университета и закрепляется в индивидуальном плане.

5. Фонд оценочных средств

В фонд оценочных средств научных исследований входят:

- Отчет о научно-исследовательской деятельности и требования к нему;
- Научный доклад и требования к нему;
- Научная статья и требования к ней;
- Заявка на изобретение и требование к ее оформлению;
- Программа теоретического исследования и требования к ней;
- План диссертационного исследования и требования к нему;
- Акт внедрения и требования к нему;
- Автореферат и требования к нему;
- Апробация диссертационного исследования и требования к ней;
- Индивидуальный план работы аспиранта и требования к нему.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение научных исследований

| 6.1. Рекомендуемая литература | | | |
|--|--|--|---|
| 6.1.1. Основная литература | | | |
| | Авторы, | Заглавие | Издательство, год |
| Л1.1 | Жуков, Матросов | Общая и профессиональная педагогика: Учебник | Москва: Альфа-М, 2013 |
| Л1.2 | Сирина Н. Ф. | Кандидатская диссертация: от первых шагов до защиты | Екатеринбург: УрГУПС, 2011 |
| 6.1.2. Дополнительная литература | | | |
| | Авторы, | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Резник | Докторант вуза: диссертация, подготовка к защите, личная организация: Практическое пособие | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014 |
| Л2.2 | Волков | Диссертация: подготовка, защита, оформление: практическое пособие | Москва: Альфа-М, 2009 |
| Л2.3 | Аникин, Усанов | Диссертация в зеркале автореферата: Методическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени естественнонаучных специальностей | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013 |
| 6.1.3. Методические разработки | | | |
| | Авторы, | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | Райзберг | Диссертация и ученая степень: Пособие для соискателей | Москва: Издательский Дом "ИНФРА-М", 2011 |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" | | | |
| Э1 | Российская книжная палата http://www.bookchamber.ru | | |
| Э2 | Институт научной информации по общественным наукам РАН http://www.inion.ru | | |
| Э3 | Всероссийский институт научно-технической информации РАН http://www.viniti.ru | | |
| Э4 | Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru | | |
| Э5 | Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru | | |

7. Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Процесс обучения сопровождается использованием материалов в системе электронной поддержки обучения «BlackBoard». Для подготовки текстов отчетов и методических материалов используется пакет приложений MicrosoftOffice.

Также используется справочная система «Консультант-плюс».

Для разработки математических моделей объектов научных исследований в распоряжении аспирантов пакеты компьютерного моделирования:

Multisim – пакет для моделирования электронных схем и разводки печатных плат.

Mathcad – программное средство для ведения инженерных вычислений.

MATLAB – пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений, интерактивная среда для программирования, численных расчетов и визуализации результатов.

Для выполнения обзора и анализа информации по теме диссертационного исследования аспирантам предоставляются автоматизированные средства поиска на основе Интернет-ресурсов научно-издательского центра ИНФРА-М [<http://znanium.com/>] и электронно-библиотечной системы Издательства «Лань» [<http://e.lanbook.com/>], включающие электронные версии книг и журналов.

8. Материально-техническое обеспечение

Индивидуальные и групповые консультации необходимо проводить в компьютерных классах, где имеется доступ к сети Internet.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиториях университетского комплекса, читальном зале и компьютерных аудиториях университета.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВПО УрГУПС)

Лист внесения изменений
на 20__ / 20__ учебный год

По _____
(индекс(шифр) и наименование дисциплины)

(шифр специальности и наименование специализации, форма обучения)

Программа научных исследований переутверждена с изменениями.

Основание: _____
(внесение изменений в учебный план, введение нового учебного плана, введение новой типовой учебной программы, иные причины – указать, какие)

В программу вносятся следующие изменения:

Разработчик(и):

| | | |
|------------------------------------|-----------------------|--------------|
| Уч. степень, уч. звание, должность | Подпись _____ Дата | И.О. Фамилия |
| Заведующий кафедрой | Подпись _____ Дата | И.О. Фамилия |
| Председатель УМК факультета | Подпись _____ Дата | И.О. Фамилия |
| Зам. декана факультета | Подпись _____ Дата | И.О. Фамилия |