Министерство науки и высшего образования РФ
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г.Смоленске

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор филиала ФГБОУ ВО
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске
д.т.н. проф._____Федулов А.С.
«22» ____мая_____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Научной деятельности

Специальность 2.4.5. Электроэнергетические системы и комплексы
Профиль: Электроэнергетические системы и сети

Смоленск 2022

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Целью научной деятельности программы аспирантуры является подготовка диссертации к защите.

Подготовка диссертации к защите включает в себя выполнение индивидуального плана научной деятельности, написание, оформление и представление диссертации для прохождения итоговой аттестации. В рамках осуществления научной деятельности аспирант решает научную задачу, имеющую значение для развития соответствующей отрасли науки, либо разрабатывает новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

В процессе научной деятельности обучающийся решает **задачи**, направленные на выработку следующих компетенций:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
- самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;
- способность проводить анализ системных свойств и связей, физическое, математическое, имитационное и компьютерное моделирование компонентов электроэнергетических комплексов и систем, включая электрические аппараты, системы электроснабжения и электрооборудования промышленного назначения;

- готовность осуществлять разработку, структурный и параметрический синтез электроэнергетических комплексов и систем, их оптимизацию, а также разработку алгоритмов эффективного управления;
- способность исследовать работоспособность и качество функционирования электротехнических комплексов и систем и их компонентов в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях; диагностика электроэнергетических систем и комплексов;
- готовность вести разработку эффективного, экологичного и безопасного полного жизненного цикла электроэнергетических комплексов, включающего создание, эксплуатацию и утилизацию их компонентов.

2. ПРОГРАММА ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Место научной деятельности в структуре программы аспирантуры.

Научная деятельность в структуре программы аспирантуры входит в Блок «Научный компонент». Объем данного раздела - 209 зачетных единиц (з.е.). Научная деятельность выполняется в течение всего периода обучения. Распределение ее общего объема по годам обучения приводится в плане научной деятельности программы аспирантуры.

2.2. Основные этапы проведения научной деятельности

Программа выполнения научной деятельности направлена на реализацию основной поставленной задачи исследования, сформулированной в его цели. Генеральная стратегия исследования, как правило, распадается на необходимость решения задач более частного характера, совокупность результатов которых приводит к достижению цели исследования. В общей стратегии исследования можно выделить основные компоненты, составляющие программу исследования и соответствующие этапам ее проведения.

1. Постановка задачи научного исследования на основе обзора литературных источников.
2. Описание исходной модели объекта исследования и формализация его представления.
3. Формализация цели и задач научного исследования. Формулирование методов решения задач.
4. Проведение исследования. Обработка и анализ результатов исследования.

К обязательному разделу программы научной деятельности относится оформление результатов научных исследований в соответствии с требованиями к оформлению диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

Данные компоненты частично или в полном объеме, как правило, присутствуют в программах решения отдельных задач исследования, стоящих на пути достижения конечной цели.

I этап. Постановка задачи научных исследований.

Данный этап предполагает решение следующих локальных задач.

- Выбор области научных исследований.

- Изучение отечественных и зарубежных литературных и патентных источников, соответствующих выбранной области исследования.

- Составление библиографического обзора по проблематике выбранной области.

- Формулирование актуальных проблем и задач области, достигнутых результатов в их решении, нерешенных проблем и задач области.

- Выбор общей задачи научного исследования.

- Выбор объекта исследования.

- Формулирование цели исследования и задач, решение которых должно привести к достижению поставленной цели.

- Обоснование актуальности исследования в конкретном виде с формулированием известных результатов исследования общей задачи научно-исследовательской работы и предполагаемых результатов НИР.

- Формулирование научной новизны предполагаемого результата научного исследования.

- Выбор направления достижения поставленной цели и методов решения сформулированных задач исследования.

II этап. Формализация описания объекта исследования.

Формализация описания объекта исследования основывается на исходной информации о нем, которой располагает обучающийся. Для ее получения помимо информации, извлеченной из литературных источников в результате их библиографического обзора, как правило, проводится экспериментальная работа в широком смысле ее понимания. Это может быть натурный эксперимент на реальном объекте, стендовые испытания, физическое моделирование, компьютерное моделирование, математическое моделирование, а также сочетание различных видов экспериментов.

Проведение экспериментальной работы с целью получения исходной информации об объекте предполагает разработку мероприятий по ее обеспечению, в которые в общем случае входят:

- Разработка программы эксперимента.

- Выбор технических и программных средств обеспечения эксперимента.

- Разработка математического, методического и программного обеспечения обработки экспериментальных данных.

- Обработка и анализ результатов обработки экспериментальных данных.

Проведение стендовых испытаний может предполагать разработку документации по изготовлению стендов – их проектированию и конструированию, а также сопровождение процесса их изготовления.

После сбора исходной информации об объекте исследования программа формализации его описания может быть следующей последовательностью шагов.

- Описание функциональных связей элементов объекта.

- Описание связей объекта с внешними условиями.

- Выделение совокупности существенных параметров для описания объекта.

- Анализ описания объекта с целью выделения функциональных связей объекта, процессов, видов информационного взаимодействия факторов внешней среды, параметров объекта, являющихся существенными с точки зрения решения поставленной задачи научного исследования.

- Выбор математического аппарата и формализованное описание функционирования объекта, удовлетворяющее требованиям решения задачи научного исследования.

- Проверка адекватности полученной формализованной модели объекта исходному объекту исследования.

- Дополнение библиографического обзора I-го этапа исследования результатами литературного поиска и их анализа по проблематике II-го этапа.

Проверка адекватности полученной модели относится к числу наиболее ответственных компонентов всего научного исследования. Отсутствие проверки, или проверка, проведенная не в полном объеме, оставляет открытым вопрос о корректности и обоснованности конечных результатов исследования. Проверка проводится путем сопоставления данных, получаемых с использованием разработанной модели, исходным данным для ее построения

III этап. Формализация задач научного исследования.

На данном этапе проводится формализация (математическая постановка) общей задачи исследования и задач, решение которых приводит к достижению цели исследования на основе их формулирования на I этапе исследования и с учетом разработанной модели объекта на II этапе.

Основные компоненты этапа могут быть представлены следующим образом.

- Формализация цели исследования как математической (формальной) постановки задачи всего исследования.

- Выбор метода решения общей задачи.

- Обоснование выбранного метода, анализ его возможностей и ограничений применительно к решаемой задаче исследования.

- Формулирование задачи необходимой модернизации метода, оценка степени и научной новизны.

- Формализация постановки каждой из задач исследования, сформулированных на I этапе и решение которых необходимо для достижения его цели.

- Выбор методов решения каждой из задач.

- Проведение анализа выбранных методов и выводов о необходимости (или отсутствия необходимости) их модернизации.

- Оценка наличия степени научной новизны в задаче модернизации метода и подходов к ее решению.

- Дополнение библиографического обзора результатами литературного поиска и их анализа по проблематике III-го этапа.

IV этап. Решение задач исследования. Обработка и анализ результатов исследования.

Данный этап является наиболее трудоемким в составе всего научного исследования. Он предполагает решение сформулированных и формализованных ранее задач исследования, приводящее к достижению поставленной цели всего исследования. При решении задач можно выделить программу действий, компоненты которой в полном объеме или частично реализуются в зависимости от характера задачи. В общем виде они представляются следующим образом.

- Разработка программы решения задачи.

- Разработка методического и программно-аппаратных средств решения задачи.

- Получение данных решения.

- Обработка и анализ данных решения.

- Формулирование выводов по полученным результатам.

- При необходимости: коррекция программы решения задачи; проведение повторного исследования задачи в полном объеме или в объеме необходимого уточнения научного результата; получение уточненных данных решения задачи; формулирование уточненных выводов.

- Оценка степени научной новизны результатов и ее формулированные в уточненном варианте в соответствии с фактически полученным результатом.

- Проверка достоверности результата и формулирование положений, подтверждающих его достоверность.

- Дополнение библиографического обзора результатами литературного поиска и их анализа по проблематике IV этапа исследования.

Заключительным этапом проведенных исследований является формулирование уточненных выводов в соответствии с фактически полученными результатами, в том числе:

- уточнение формулировок новых научных результатов;
- уточнение положений, обосновывающих их новизну;
- уточнение положений, обосновывающих их достоверность.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Результаты исследования должны быть представлены в виде диссертационной работы на соискание ученой степени кандидата наук согласно «Положению о присуждении ученых степеней в ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ».

Диссертация должна быть представлена следующими разделами:

- Титульный лист.
- Оглавление.
- Аннотация.
- Введение.
- Основное содержание диссертации, разбитое по главам.
- Заключение (основные выводы по работе).
- Список литературных источников, использованных в диссертации.
- Приложения.

Во введении приводится краткая общая характеристика работы в форме утверждений без доказательств и пояснений. Краткая характеристика работы должна содержать следующие позиции:

1. Актуальность научного исследования.
2. Цель работы.
3. Задачи работы.
4. Использованные методы решения задач.
5. Основные научные результаты работы.
6. Степень новизны научных результатов.
7. Обоснование достоверности полученных научных результатов.

8. Публикации, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых научных изданиях, в приравненных к ним научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus и международных базах данных, определяемых в соответствии с рекомендацией Высшей аттестационной комиссии при

Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а также в научных изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных Russian Science Citation Index (RSCI), и (или) заявок на результаты интеллектуальной деятельности.

9. Характеристика структуры диссертации.

Основное содержание диссертации разбивается на главы. Главы соответствуют изложению решений задач научного исследования. Каждая глава завершается разделом «Выводы по главе», в котором формулируются результаты, полученные в данной главе. При этом выводы по главе не должны подменяться аннотацией изложенного в главе исследования. Отдельная (последняя) глава диссертации может быть посвящена практическому использованию результатов научных исследований в какой-либо организации. В ней дается описание проблемы (задачи), разрабатываемой данной организацией, указывается какие конкретно результаты диссертации и в каком объеме использованы организацией и полученный эффект от их использования. Факт практического использования результатов диссертации подтверждается соответствующим актом.

В заключении излагаются основные выводы по работе в целом. В выводах излагаются полученные результаты, обладающие научной новизной. Рекомендуется их изложение в формате, указанном в описании I этапа научных исследований для формулирования предполагаемых научных результатов. Формулирование выводов научного исследования не должно подменяться аннотацией отдельных составляющих исследования. В заключении в качестве вывода может приводиться информация о практическом использовании результатов диссертации (при наличии такового). Сформулированные в заключении выводы по работе в целом следует сопоставить со сформулированными ранее во введении и первой главе диссертации целью и задачами исследования. Выводы должны свидетельствовать в конкретной форме о полном решении всех задач и достижения поставленной цели исследования. При нарушении такого соответствия должна быть проведена редакционная или содержательная коррекция выводов или задач исследования.

Список литературных источников, приводимый в диссертации, должен содержать только те публикации, на которые имеются ссылки в тексте работы. Систематизация списка литературы может устанавливаться в следующих вариантах: сквозная по всей работе нумерация источников в соответствии с порядком их появления в тексте; сквозная по всей работе в соответствии с алфавитным порядком фамилий авторов работ; с разбиением всех работ по главам, в которых появляется первая ссылка на работу, и нумерация внутри главы в порядке их появления (двойная нумерация каждой работы: «номер главы – номер работы»).

Способ систематизации литературных источников определяет автор диссертации. Основные результаты, полученные в процессе научного исследования, должны быть опубликованы, в том числе в изданиях,

рекомендованных ВАК Минобрнауки России для публикации научных результатов диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата наук. Результаты исследования должны также доводиться до сведения научной общественности путем участия автора с докладами в профильных научных конференциях.

4. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Промежуточная аттестации проводится в форме зачета (по системе «зачтено», «не зачтено») в конце каждого года обучения.

Промежуточная аттестация проводится на основании представленного аспирантом отчета, в котором отражены основные результаты научной деятельности в соответствии с индивидуальным планом.

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Профессор кафедры электроэнергетических систем
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске
доктор техн. наук, проф. В.П. Кавченков

Заведующий кафедрой электроэнергетических систем
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске
канд. техн. наук, доцент Р.В. Солопов