

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

«Утверждаю»
Декан агроинженерного факультета
Оробинский В.И.
« 21 » октября 2015 г.



ПРОГРАММА

Б2.П.2 «Производственная. Научно-исследовательская работа»
для подготовки магистров по направлению 35.04.06 «Агроинженерия»

Магистерская программа
«Системы электроснабжения сельскохозяйственных потребителей»

Уровень высшего образования – прикладная магистратура

Квалификация (степень) выпускника – магистр

Форма обучения – очная и заочная

Факультет агроинженерный
Курс – 2 (очное), 2, 3 (заочное)
Всего 30 зач.ед./20 нед. (1080 ч)

Кафедра электротехники и автоматики
Семестр – 4 (очное), 4, 5 (заочное)
Форма контроля – зачет с оценкой

Преподаватель, подготовивший программу:
профессор Афоничев Д.Н. 

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.04.06 «Агроинженерия», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 сентября 2015 г № 1047.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электротехники и автоматики (протокол № 03 от 20.10. 2015 г.)

Заведующий кафедрой  Афоничев Д.Н.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 02 от 26.10. 2015 г.).

Председатель методической комиссии  Костиков О.М.

1. Цели и задачи научно-исследовательской работы

Целью научно-исследовательской работы (НИР) обучающихся является развитие способности самостоятельного выполнения научных исследований, связанных с осуществлением профессиональной деятельности.

Задачи НИР обучающихся:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления, формирование четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;

- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных эмпирических данных, владение современными методами исследований;

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

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

- проведение поиска научно-технической информации.

Требования к подготовке обучающихся по НИР:

- знания и понимание современных проблем агроинженерии, и в частности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей;

- знание истории развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении;

- наличие конкретных специфических знаний по научной проблеме, изучаемой обучающимся;

- умение практически осуществлять научные исследования в сфере электроснабжения сельскохозяйственных потребителей;

- умение работать с программными продуктами и информационными ресурсами, используемыми при проведении научных исследований.

2. Перечень планируемых результатов НИР, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	- знать методы теоретических исследований; - уметь использовать современные методы теоретических исследований; - иметь навыки проведения теоретических исследований
ОК-2	Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	- знать современное состояние разработанных научных проблем в области электроснабжения сельскохозяйственных потребителей; - уметь принимать решения в нестандартных ситуациях; - иметь навыки работы в нестандартных ситуациях
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	- знать информационные технологии представления результатов научных исследований; - уметь использовать современные информационные технологии представления результатов научных исследований; - иметь навыки компьютерной подготовки научно-технической документации и научных работ

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-3	Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения	<ul style="list-style-type: none"> - знать информационные технологии теоретических исследований; - уметь использовать современные информационные технологии для проведения теоретических исследований, представления их результатов; - иметь навыки работы с информационными системами теоретических исследований
ОПК-4	Способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач	<ul style="list-style-type: none"> - знать этапы и методы прикладных научных исследований, опытно-конструкторских и технологических разработок; - уметь осуществлять поиск, обработку, хранение и анализ научной и технической информации; - иметь навыки поиска, обработки, хранения и анализа научной и технической информации с использованием компьютерных технологий
ОПК-5	Владение логическими методами и приемами научного исследования	<ul style="list-style-type: none"> - знать информационные технологии эмпирических исследований; - уметь использовать современные информационные технологии для проведения эмпирических исследований, представления их результатов; - иметь навыки работы с информационными системами эмпирических исследований
ОПК-7	Способность анализировать современные проблемы науки и производства в агроинженерии и вести поиск их решения	<ul style="list-style-type: none"> - знать виды и этапы эмпирических исследований, методы физического моделирования; - уметь использовать методы физического моделирования; - иметь навыки физического моделирования

3. Место НИР в структуре образовательной программы

Место НИР в структуре образовательной программы – Б2.Н.1. НИР базируется на дисциплинах базовой части (Б1.Б.1 «Современные проблемы науки и производства в агроинженерии»; Б1.Б.2 «Логика и методология науки» Б1.Б.5 «Информационные технологии в науке и производстве»; Б1.Б.6 «Моделирование в агроинженерии»), вариативной части (Б1.В.ОД.1 «Проектирование систем электроснабжения»; Б1.В.ОД.2 «Информационные системы в электроэнергетике»; Б1.В.ОД.3 «Методы и средства обеспечения безопасности при работе с электроустановками»; Б1.В.ОД.4 «Электрические системы и сети»; Б1.В.ОД.5 «Эксплуатация систем электроснабжения»; Б1.В.ОД.6 «Энергосбережение в сельском хозяйстве»; Б1.В.ОД.7 «Инвестирование научных и производственных проектов в агроинженерии»; Б1.В.ДВ.1.1 «Электротехнические материалы и изделия»; Б1.В.ДВ.1.2 «Электрические и магнитные свойства материалов»; Б1.В.ДВ.2.1 «Методы и средства электрических измерений»; Б1.В.ДВ.2.2 «Электрическая метрология») образовательной программы по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» (магистерская программа «Системы электроснабжения сельскохозяйственных потребителей»).

Знания, полученные обучающимися при изучении вышеперечисленных учебных

дисциплин образовательной программы, позволяют обучающимся эффективно и в сроки выполнить НИР с получением результатов, а также представить эти результаты в требуемых формах и использовать их в дальнейшей работе: при подготовке выпускной квалификационной работы (ВКР), обучении в аспирантуре. Дисциплины Б1.Б.1 «Современные проблемы науки и производства в агроинженерии»; Б1.В.ОД.1 «Проектирование систем электроснабжения»; Б1.В.ОД.2 «Информационные системы в электроэнергетике»; Б1.В.ОД.3 «Методы и средства обеспечения безопасности при работе с электроустановками»; Б1.В.ОД.4 «Электрические системы и сети»; Б1.В.ОД.5 «Эксплуатация систем электроснабжения»; Б1.В.ОД.6 «Энергосбережение в сельском хозяйстве»; Б1.В.ДВ.1.1 «Электротехнические материалы и изделия»; Б1.В.ДВ.1.2 «Электрические и магнитные свойства материалов» способствуют формированию знаний современных проблем электроснабжения сельскохозяйственных потребителей, оценке степени их разработанности, выявлению направлений и тем научных исследований.

Дисциплины Б1.Б.2 «Логика и методология науки» Б1.Б.5 «Информационные технологии в науке и производстве»; Б1.Б.6 «Моделирование в агроинженерии»; Б1.В.ДВ.2.1 «Методы и средства электрических измерений»; Б1.В.ДВ.2.2 «Электрическая метрология» обеспечивают получение знаний о методах и средствах проведения прикладных научных исследований, умений и навыков применения указанных методов и средств при выполнении НИР. Дисциплина Б1.В.ОД.7 «Инвестирование научных и производственных проектов в агроинженерии» позволяет выполнить оценку экономического и социального эффектов от реализации результатов НИР. При выполнении лабораторных работ в специализированных лабораториях кафедр электрификации сельского хозяйства, электротехники и автоматики, на учебном полигоне, в процессе прохождения производственной технологической практики обучающиеся выявляют недостатки систем электроснабжения сельскохозяйственных потребителей и их элементов.

НИР является базой для выполнения ВКР, развития обучающегося как личности, специалиста, будущего научного работника. Результаты НИР могут быть частью ВКР.

НИР выполняется в соответствии с заданием, выдаваемым руководителем НИР, на учебном полигоне, в специализированных лабораториях кафедр электрификации сельского хозяйства, электротехники и автоматики, на электроэнергетических объектах электросетевых организаций, сельскохозяйственных и других предприятий.

НИР занимает ведущее место в системе подготовки магистров по направлению 35.04.06 «Агроинженерия» способствует раскрытию творческого потенциала обучающихся, формированию нестандартного мышления, неоднозначного понимания процессов и наблюдаемых явлений. НИР занимает промежуточную позицию в учебном плане между дисциплинами базовой и вариативной частей, производственными практиками и государственной итоговой аттестацией. НИР позволяет обучающимся приобрести навыки использования полученных при обучении в магистратуре и на бакалавриате знаний для выявления существующих недостатков в сфере профессиональной деятельности, изучения этих недостатков и самостоятельного получения объективно новых знаний в профессиональной деятельности.

4. Объем НИР, ее содержание и продолжительность

Согласно учебному плану подготовки магистров по направлению 35.04.06 «Агроинженерия», магистерской программе «Системы электроснабжения сельскохозяйственных потребителей» объем НИР составляет 1080 часов или 30 зачетных единиц.

В соответствии с полученным от руководителя НИР заданием обучающийся выполняет прикладное научное исследование, направленные на получение новых знаний для практических целей. Прикладные научные исследования состоят из следующих этапов.

1. Наблюдение явлений, процессов, сбор фактов.

2. Формулирование цели и предварительной темы исследования. Оценка ожидаемого эффекта.

3. Изучение ранее выполненных научных исследований, близких к выбранной теме в данной области исследования и в смежных областях. Уточнение темы исследования.

4. Определение объектов и предметов исследования. Корректировка цели и постановка задач исследования.

5. Теоретическое исследование.

6. Эмпирическое исследование.

7. Сопоставление результатов теоретического и эмпирического исследований. Оценка эффектов, получаемых от использования результатов исследования.

8. Формулирование выводов, предложений, рекомендаций. Оценка перспектив дальнейших исследований по данной теме.

9. Внедрение результатов исследования в производство и учебный процесс.

Исследование начинается с того, что исследователь располагает внешне наблюдаемыми явлениями, процессами, собирает факты, из которых можно выявить недостатки технических средств и систем, технологических процессов и т.д. Это осуществляется в период производственной технологической практики, а также при выполнении лабораторных работ в специализированных лабораториях кафедр электрификации сельского хозяйства, электротехники и автоматики, на учебном полигоне. Далее формулируются цель и предварительная тема исследования. Цель должна быть конкретной, а тема исследования актуальной. Актуальность темы диктуется практической необходимостью. Это значит, что тема решает жизненно важные проблемы и обеспечивает получение определенного эффекта (экономического, социального, природоохранного, технического, технологического), поэтому перед проведением научного исследования ориентировочно определяют эффект, который могут дать результаты исследования.

Выбрав тему, исследователь знакомится с тем, что известно о ней в изучаемой области и в смежных областях. Поиск и анализ научной информации позволяет составить обзор предшествующих исследований; приобрести навыки работы с научными публикациями, патентного поиска и использования источников информации. Это очень ответственный этап работы, для выполнения которого необходимо иметь определенное умение. Основными источниками информации являются монографии, статьи, рефераты, информационные листки, отчёты о НИР, опытно-конструкторских (ОКР) и технологических разработках, описания авторских свидетельств и патентов, нормативные документы (стандарты, технические условия, инструкции и другие), диссертации, авторефераты, материалы конференций, сайты организаций, личные наблюдения, личные контакты со специалистами и учеными. Источники информации доступны в библиотеках, на сайтах различных организаций, их можно приобрести посредством заказов, подписки на периодические издания.

Результаты изучения источников информации по теме исследования оформляются в виде отдельного раздела в отчёте. Используемые источники информации фиксируются в списке использованных источников (списке литературы или библиографическом списке), а в тексте отчёта указывают ссылки на номера использованных источников в списке.

Ознакомившись с состоянием разработанности темы, исследователь делает выводы и обосновывает необходимость проведения исследования, уточняет формулировку темы. Уточнив, и аргументировано сформулировав тему исследования, которая должна быть конкретной, актуальной и нацеленной на получение новых знаний, определяются объекты и предметы исследования. Далее формулируются задачи исследования.

Задачи исследования – перечень конкретных взаимосвязей, которые нужно установить, и раскрыть их сущность, а также практических выводов, которые необходимо сделать на основе установленных взаимосвязей. Требования к задачам исследования следующие: конкретность (определить оптимальные параметры, установить зависимость про-

изводительности от скорости движения и т.д.); ограничение количества задач (множество задач свидетельствует о их неконкретности); возможность реализации полученных решений.

Теоретическое исследование является не только аналитическим решением поставленных задач, но и логическим рассуждением, основанным на абстрактном мышлении. Теоретическое исследование направлено в основном на то, чтобы свести поставленную задачу к более общей, изученной в фундаментальных науках. Этапы теоретического исследования:

- системный анализ объекта исследования: установление зависимых и независимых переменных (факторов), структуры и связей структурных элементов;
- математическое моделирование объекта исследования;
- исследование математической модели объекта исследования с представлением результатов в виде таблиц, графиков, диаграмм и т.д.;
- анализ результатов;
- формулирование выводов.

Эмпирические исследования (эксперименты и наблюдения) предусматривают изучение объекта исследования путём измерений его параметров состояния, проведения видеосъёмки, звукозаписи, при этом могут производиться какие-либо преднамеренные воздействия на объект исследования. Эмпирическое исследование может быть выполнено как непосредственно на объекте исследования, так и на его физической модели.

Эмпирическое исследование состоит из следующих этапов:

- планирование эмпирического исследования;
- физическое моделирование объекта исследования (при необходимости);
- выбор и подготовка к работе измерительных средств, технических и программных средств автоматизированных систем научных исследований (АСНИ), другого оборудования;
- проведение опытов с регистрацией результатов;
- обработка результатов.

Для подтверждения достоверности результатов теоретического исследования необходимо их сопоставить с результатами эмпирического исследования.

Использование результатов прикладных научных исследований должно обеспечивать получение определённых эффектов. Эффект – количественный показатель, характеризующий улучшение определённых характеристик или свойств объектов, процессов, материалов. Для определения эффектов используют оценочные показатели, принимаемые в зависимости от назначения объекта исследования и видов оцениваемых для него эффектов. Приоритет выбора эффекта и оценочных показателей определяется назначением объекта исследований.

По полученным при проведении исследования результатам формулируются выводы, предложения и рекомендации.

Результаты прикладных научных исследований внедряются в производство и учебный процесс. Внедрение оформляется соответствующим актом.

НИР выполняется в четвертом семестре, ее продолжительность составляет 20 недель (1080 часов).

Тематика НИР для обучающихся по магистерской программе «Системы электроснабжения сельскохозяйственных потребителей»: изменение режимов распределительных и внутренних электрических сетей, рабочие процессы электрооборудования, информационные процессы управления и контроля в системах электроснабжения сельскохозяйственных потребителей, надежность систем электроснабжения, энергоэффективность в сельском хозяйстве, повышение эффективности малых электростанций.

По результатам выполнения НИР обучающиеся готовят отчет. Структура отчета следующая: титульный лист, содержание, введение, основная часть, заключение, список

использованных источников, приложения. При необходимости в отчет могут быть включены другие структурные элементы.

Во введении кратко формулируется актуальность темы, описывается степень ее разработанности, указываются объект и предмет исследования, формулируются цель и задачи исследования, указываются используемые методы, оборудование, материалы, программное обеспечение.

Основная часть может включать следующие разделы.

1. Анализ результатов ранее выполненных исследований по теме (в этом разделе надо критически оценить результаты ранее выполненных исследований по теме, на основе чего формулируются цель и задачи исследования, уточняется тема).

2. Теоретическое исследование.

3. Эмпирическое исследование.

4. Оценка результатов.

Содержание основной части определяется в зависимости от особенностей выполняемых исследований обучающимся вместе с руководителем НИР.

Заключение содержит выводы, предложения и рекомендации, сформулированные на основе анализа результатов исследования. Также здесь можно отразить перспективы дальнейших исследований по теме.

В приложениях представляют: задание на НИР, промежуточные результаты, акты внедрения (при наличии), другие документы (по усмотрению обучающегося и руководителя НИР).

Отчет оформляется в соответствии с требованиями следующих стандартов.

1. ГОСТ 7.32–2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – Введ. 2002-07-01 [Текст]. – М.: Стандартинформ, 2006. – 18 с.;

2. ГОСТ 7.1–2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Введ. 2004-07-01 [Текст]. – М.: Стандартинформ, 2010. – 51 с.

Допускается представление отчета, как в печатном, так и в электронном виде.

Готовый отчет проверяется руководителем НИР и после устранения недостатков защищается в комиссии, состоящей из преподавателей кафедр электрификации сельского хозяйства, электротехники и автоматики. По результатам выполнения НИР и защиты отчета обучающемуся выставляется зачет с оценкой.

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

6. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения НИР

Основная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1.	Афоничев Д.Н., Пиляев С.Н., Аксёнов И.И.	Информационные технологии в науке и производстве. – URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107291.pdf	–	Воронеж: ВГАУ	2015	Эл. ресурс

Дополнительная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Афоничев Д.Н.	Основы научных исследований	Воронеж: Воронежский ГАУ	2016
2.	Бутырин П.А. и другие	Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=1089	М.: «ДМК Пресс»	2009
3.	Афоничев Д.Н., Пиляев С.Н., Аксёнов И.И.	Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании» для направления магистерской подготовки 35.04.06 (110800) «Агроинженерия». – URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b98654.pdf	Воронеж: Воронежский ГАУ	2015

Ресурсы сети «Интернет»:

1. Механизация и электрификация сельского хозяйства. – URL:
http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.21.8.
2. Техника в сельском хозяйстве. – URL: <http://ores.su/ru/journals/tehnika-v-selskom-hozyajstve>.
3. The Institute of Physics. – URL: <http://www.iop.org>.
4. Научная электронная библиотека: eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
5. Он-лайн библиотека: www.twirpx.com.
6. Патентно-информационные ресурсы Роспатента: www.fips.ru.
7. Сайт научной библиотеки Воронежского ГАУ: <http://library.vsau.ru>.

7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении НИР, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При проведении НИР используются информационные технологии поиска информации, теоретических и эмпирических исследований, статистической обработки, подготовки текстовых документов, графических материалов и презентаций. Перечисленные информационные технологии реализуются посредством программного обеспечения, представленного в следующей таблице.

№ п/п	Вид работ	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Защита отчета	Microsoft PowerPoint	+		

№ п/п	Вид работ	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
2.	Подготовка отчета	AutoCAD		+	
3.	Подготовка отчета	Microsoft Word		+	
4.	Подготовка отчета	PDF Creator		+	
5.	Поиск информации в сети «Интернет»	Internet Explorer			+
6.	Теоретические исследования, статистическая обработка	Mathcad		+	
7.	Теоретические исследования	Microsoft Equation		+	
8.	Теоретические исследования, статистическая обработка	Microsoft Excel		+	
9.	Теоретические исследования	nanoCAD Электро		+	
10.	Эмпирические исследования	LOGO! Soft Comfort		+	
11.	Эмпирические исследования	Trace mode		+	
12.	Систематизация и хранение результатов исследования	Microsoft Access		+	

8. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения НИР

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Компьютерный класс, аудитория 309	Персональные ЭВМ – 15 шт. Программируемый логический контроллер LOGO! – 1 шт. Лабораторные стенды
2.	Специализированная лаборатория, аудитория № 310	Лабораторные стенды
3.	Специализированная лаборатория, аудитория № 120а	Лабораторные стенды
4.	Специализированная лаборатория, аудитория № 128	Лабораторные стенды
5.	Специализированная лаборатория, аудитория № 221	Лабораторные стенды Персональные компьютеры
6.	Специализированная лаборатория, аудитория № 226	Лабораторные стенды Персональные компьютер
7.	Учебный полигон	ЛЭП-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, трансформаторная подстанция ТП 10/0,4 кВ; комплект микропроцессорной защиты «Сириус-2Л»

Учебная аудитория № 309 для самостоятельной работы обучающихся оснащена персональными компьютерами, подключенными к глобальной информационной сети Internet.

