

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

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

«Утверждаю»

Декан агроинженерного факультета

В.И. Орбинский

«18» 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.3.1 «Основы научных исследований в электроэнергетике»
для направления 35.03.06 «Агроинженерия»
(профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»)
– прикладной бакалавриат, квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Факультет агроинженерный

Кафедра электротехники и автоматики

Форма обучения	Всего зач. ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект), (указать семестр)	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр/часы)
Очная	3/108	2	3	14	–	12	–	–	82	3	–
Заочная	3/108	2	3	4	–	6	–	–	98	3	–

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:
профессор Афоничев Д.Н. _____

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.03.06 «Агроинженерия», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г № 1172.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электротехники и автоматики (протокол № 04 от 16.11. 2015 г.)

Заведующий кафедрой  **Афоничев Д.Н.**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 03 от 16.11. 2015 г.).

Председатель методической комиссии  **Костиков О.М.**

1. Предмет, цель и задачи дисциплины, её место в учебном процессе

Предмет дисциплины – этапы и методы прикладных научных исследований в электроэнергетике, средства реализации научных исследований, опытно-конструкторских и технологических разработок и представления их результатов.

Цель изучения дисциплины – подготовить обучающихся к проведению прикладных научных исследований, опытно-конструкторских и технологических разработок в электроэнергетике.

Задачи дисциплины:

- дать обучающимся знания о этапах и методах прикладных научных исследований в электроэнергетике;
- сформировать у обучающихся умения проведения прикладных научных исследований, опытно-конструкторских и технологических разработок;
- сформировать навыки работы с информационными системами научных исследований.

Место дисциплины в образовательной программе – Б1.В.ДВ.3.1.

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин (модулей) образовательной программы по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» (профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»).

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<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-1	Способность осуществлять поиск, обработку, хранение и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<ul style="list-style-type: none"> - знать технические и программные средства поддержки теоретических исследований; - уметь осуществлять поиск, обработку, хранение и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием компьютерных технологий; - иметь навыки поиска, обработки, хранения и анализа информации, представления ее в требуемом формате с использованием компьютерных технологий
ОПК-3	Способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	<ul style="list-style-type: none"> - знать технические и программные средства представления результатов научных исследований; - уметь использовать технические и программные средства представления результатов научных исследований; - иметь навыки представления результатов научных исследований

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-7	Способность организовывать контроль качества и управление технологическими процессами	<ul style="list-style-type: none"> - знать методы и средства измерений при проведении прикладных научных исследований в электроэнергетике; - уметь проводить и оценивать результаты измерений; - иметь навыки использования методов и средств измерений
ОПК-9	Готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	<ul style="list-style-type: none"> - знать АСНИ в электроэнергетике; - уметь проводить и оценивать результаты измерений с применением АСНИ; - иметь навыки использования АСНИ
ПК-4	Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования	<ul style="list-style-type: none"> - знать методы и средства обработки результатов эмпирических исследований; - уметь осуществлять обработку результатов эмпирических исследований; - иметь навыки обработки результатов эмпирических исследований
ПК-5	Готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	<ul style="list-style-type: none"> - знать виды и этапы эмпирических исследований, методы физического моделирования; - уметь использовать методы физического моделирования; - иметь навыки физического моделирования
ПК-6	Способность использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	<ul style="list-style-type: none"> - знать методы математического моделирования и оптимизации; - уметь использовать методы математического моделирования и оптимизации при проектировании машин и организации их работы; - иметь навыки применения методов математического моделирования и оптимизации при проектировании машин и организации их работы
ПК-7	Готовность к участию в проектировании новой техники и технологии	<ul style="list-style-type: none"> - знать методы и этапы теоретических исследований; - уметь проводить теоретические исследования и представлять их результаты; - иметь навыки проведения теоретических исследований

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		3-й семестр	2-й курс
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	26	26	10
Аудиторная работа:	26	26	10
Лекции	14	14	4
Практические занятия	12	12	–
Семинары	–	–	–
Лабораторные работы	–	–	6
Другие виды аудиторных занятий	–	–	–
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	82	82	98
Подготовка к аудиторным занятиям	26	26	10
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	–	–	–
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	–	–	12
Другие виды самостоятельной работы	56	56	76
Экзамен/часы	–	–	–
Вид итогового контроля (зачёт, экзамен)	Зачёт	Зачёт	Зачёт

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
1.	Введение. Предварительные этапы прикладных научных исследований	4	–	–	–	4
2.	Теоретические исследования	4	–	–	–	20
3.	Эмпирические исследования	4	–	12	–	48
4.	Представление результатов прикладных научных исследований	2	–	–	–	10

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
Заочная форма обучения						
1.	Введение. Предварительные этапы прикладных научных исследований	2	–	–	–	6
2.	Теоретические исследования	2	–	–	–	22
3.	Эмпирические исследования	–	–	–	6	58
4.	Представление результатов прикладных научных исследований	–	–	–	–	12

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение

Научные исследования. Наука. Знания. Электроэнергетика. Этапы прикладных научных исследований.

Предварительные этапы прикладных научных исследований

Научные направления, проблемы и темы. Выбор темы исследования. Изучение степени разработанности и уточнение темы, определение объектов и предметов, постановка задач исследования. Изучение степени разработанности темы. Использование информационных ресурсов глобальной информационной сети Internet. Определение объектов и предметов, постановка задач исследования. Методы исследований. Научное и техническое творчество.

Теоретические исследования

Методы и этапы теоретических исследований. Виды и элементы математических выражений. Системный анализ объекта исследования. Математическое моделирование объекта исследования.

Дифференциальные уравнения. Виды дифференциальных уравнений. Решение дифференциальных уравнений. Аналитическое решение ОДУ. Численное решение ОДУ. Особенности численного решения ОДУ в программе Mathcad. Численное решение ДУЧП.

Оптимизация. Сущность и виды оптимизации. Многокритериальная оптимизация. Математическое программирование. Алгоритмы.

Технические и программные средства поддержки теоретических исследований. Компьютеры. Виды и уровни программного обеспечения. Офисные и кампусные информационные сети. Программные средства для выполнения вычислений. Инструментальное программное обеспечение. Программирование.

Эмпирические исследования

Виды и этапы эмпирических исследований. Планирование эмпирического исследования. План-программа эмпирического исследования. План полнофакторного эксперимента. Центральные композиционные планы. Некомпозиционные планы.

Физическое моделирование объекта исследования. Принципы физического моделирования. Теоремы теории подобия. Методы теории подобия.

Измерительные средства. Виды и характеристики измерений. Меры величин и методы измерений. Виды и характеристики измерительных приборов. Классификация электроизмерительных приборов. Амперметры и вольтметры. Омметры, логометры, меры сопротивления. Частотомеры и ваттметры. Мультиметры и осциллографы. Анализаторы качества электроэнергии. Счётчики электроэнергии. Измерительные трансформаторы. Фотометры. Геодезические приборы. Измерительные системы.

Автоматизированные системы научных исследований. Структура и виды АСНИ. Технические средства АСНИ. Прикладное и инструментальное программное обеспечение АСНИ. Информационные и информационно-управляющие АСНИ. Особенности АСНИ в электроэнергетике. Измерения ПКЭ и количества электроэнергии.

Обработка результатов. Проведение опытов и последовательность обработки результатов. Определение статистических характеристик измеренной величины. Проверка

соответствия результатов измерений нормальному закону распределения. Построение гистограммы выборки. Интерполяция и экстраполяция. Проверка однородности выборочных дисперсий опытов. Корреляционный анализ. Определение коэффициентов регрессионных зависимостей. Проверка значимости коэффициентов и адекватности регрессионной зависимости. Программные средства обработки результатов.

Представление результатов прикладных научных исследований

Заключительные этапы прикладных научных исследований. Научные работы. Научно-исследовательские работы и разработки. Научно-квалификационные работы. Научные кадры, учёные степени и звания. Результаты творческой деятельности в науке и технике. Публикация результатов научных исследований.

Технические и программные средства представления результатов научных исследований. Средства подготовки и представления текстовых документов. Подготовка и представление презентаций. Базы данных.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 1. Введение. Предварительные этапы прикладных научных исследований			
1.	Введение	2	2
2.	Предварительные этапы прикладных научных исследований	2	–
Раздел 2. Теоретические исследования			
3.	Методы и этапы теоретических исследований	2	2
4.	Технические и программные средства поддержки теоретических исследований	2	–
Раздел 3. Эмпирические исследования			
5.	Виды и этапы эмпирических исследований	2	–
6.	Автоматизированные системы научных исследований	2	–
Раздел 4. Представление результатов прикладных научных исследований			
7.	Технические и программные средства представления результатов научных исследований	2	–
Всего		14	4

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 3. Эмпирические исследования			
1.	Определение статистических характеристик измеренной величины	2	2
2.	Проверка соответствия результатов измерений нормальному закону распределения	1	1
3.	Построение гистограммы выборки	2	2
4.	Интерполяция и экстраполяция	2	–
5.	Проверка однородности выборочных дисперсий опытов	1	–

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
6.	Корреляционный анализ результатов эмпирического исследования	1	1
7.	Определение коэффициентов регрессионных зависимостей	2	–
8.	Проверка значимости коэффициентов и адекватности регрессионных зависимостей	1	–
Всего		12	6

4.5. Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены

4.6. Виды самостоятельной работы обучающихся и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Подготовка обучающихся к аудиторным занятиям заключается в прочтении конспектов лекции и глав учебника по теме занятия, ознакомлении с содержанием занятий по методическим указаниям.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчётно-графических работ

№ п/п	Тема расчётно-графической работы
1.	Интерполяция и экстраполяция
2.	Проверка однородности выборочных дисперсий опытов
3.	Определение коэффициентов регрессионных зависимостей
4.	Проверка значимости коэффициентов и адекватности регрессионных зависимостей

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			Форма обучения	
			Очная	Заочная
1.	Предварительные этапы прикладных научных исследований	[1, с. 7–20] ¹	–	4
2.	Дифференциальные уравнения	[1, с. 34–49] ¹	8	8
3.	Оптимизация	[1, с. 49–53] ¹	8	8
4.	Технические и программные средства поддержки теоретических исследований	[1, с. 55–74] ¹	–	4
5.	Виды и этапы эмпирических исследований	[1, с. 75–77] ¹	–	4
6.	Физическое моделирование объекта исследования	[1, с. 84–90] ¹	8	8
7.	Измерительные средства	[1, с. 90–127] ¹	16	16

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			Форма обучения	
			Очная	Заочная
8.	Автоматизированные системы научных исследований	[1, с. 127–149] ¹	–	4
9.	Обработка результатов эмпирических исследований	[1, с. 154–168] ¹	8	8
10.	Представление результатов прикладных научных исследований	[1, с. 169–181] ¹	8	8
11.	Технические и программные средства представления результатов научных ис-	[1, с. 181–200] ¹	–	4
Всего			56	76
Примечание:				
1. Афоничев Д.Н. Основы научных исследований в электроэнергетике / Д.Н. Афоничев. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2016. – 204 с.				

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы

Не предусмотрены

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Методы и этапы теоретических исследований	Групповое обсуждение	2
2.	Лекция	Технические и программные средства поддержки теоретических исследований	Групповое обсуждение	2
3.	Лекция	Автоматизированные системы научных исследований	Групповое обсуждение	2
4.	Практическое занятие	Корреляционный анализ результатов эмпирического исследования	Case Study	1
5.	Практическое занятие	Определение коэффициентов регрессионных зависимостей	Case Study	2

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. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1.	Афоничев Д.Н.	Основы научных исследований.	–	Воронеж: ВГАУ	2016	50

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Бутырин П.А. и др.	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
2.	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

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Афоничев Д.Н., Ерёмин М.Ю., Аксёнов И.И.	Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Основы научных исследований в электроэнергетике» для студентов направления подготовки бакалавра 35.03.06 (110800) «Агроинженерия» (профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК») – URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107290.pdf	Воронеж: ВГАУ	2015

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

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>.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Лекции	Microsoft PowerPoint			+
2.	Практические занятия, самостоятельная работа	Microsoft Excel		+	
3.	Практические занятия, самостоятельная работа	Mathcad		+	
4.	Самостоятельная работа	Microsoft Equation		+	
5.	Самостоятельная работа	Microsoft Word		+	
6.	Самостоятельная работа	Internet Explorer			+
7.	Промежуточный контроль	АСТ-Тест	+		

6.3.2. Компьютерные презентации учебных курсов

№ п/п	Темы лекций, по которым подготовлены презентации
1.	Введение
2.	Технические и программные средства поддержки теоретических исследований
3.	Автоматизированные системы научных исследований


7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ 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.

По данной дисциплине имеется учебная аудитория № 309 для самостоятельной работы обучающихся, оснащённая персональными компьютерами, подключенными к глобальной информационной сети Internet.

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Проектирование систем электрификации	Электротехники и автоматики	Согласовано	
Электроснабжение	Электрификации сельского хозяйства	Согласовано	