

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. Сробинский

«18» ~~сентября~~ 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.4.1 «Основы научных исследований в электроэнергетике»
для направления 35.03.06 «Агроинженерия»
(профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК») –
академический 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 (<input type="checkbox"/> указать семестр)	Экзамен (указать семестр/часы)
Очная	3/108	2	3	18	–	–	12	–	78	3	–
Заочная	3/108	2	4	4	–	–	6	–	98	4	–

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

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 года № 1172 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 12 ноября 2015 г, регистрационный номер № 39687.

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, ее 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.4.1.

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин (модулей) основной 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-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<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 и опыт 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 представления результатов научных исследований; - уметь использовать технические и программные средства представления результатов научных исследований; - иметь навыки и опыт представления результатов научных исследований
ОПК-2	Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - знать методы теоретических исследований; - уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в прикладных научных исследованиях; - иметь навыки и опыт использования основных законов естественнонаучных дисциплин в прикладных научных исследованиях

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-6	Способность проводить и оценивать результаты измерений	<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 и опыт использования методов и средств измерений
ПК-1	Готовность изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	<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
ПК-2	Готовность к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин	<ul style="list-style-type: none"> - знать виды и этапы эмпирических исследований, методы физического моделирования; - уметь использовать методы физического моделирования; - иметь навыки и опыт физического моделирования
ПК-3	Готовность к обработке результатов экспериментальных исследований	<ul style="list-style-type: none"> - знать методы и средства обработки результатов эмпирических исследований; - уметь осуществлять обработку результатов эмпирических исследований; - иметь навыки и опыт обработки результатов эмпирических исследований

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объем часов	всего часов
		3-й семестр	2-й курс
Общая трудоемкость дисциплины	3/108	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	30	30	10
Аудиторная работа:	30	30	10
Лекции	18	18	4
Практические занятия	–	–	–
Семинары	–	–	–
Лабораторные работы	12	12	6
Другие виды аудиторных занятий	–	–	–
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	78	78	98
Подготовка к аудиторным занятиям	30	30	10
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	–	–	–
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	20	20	40
Другие виды самостоятельной работы	28	28	48
Экзамен/часы	–	–	–
Формы промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	Зачет	Зачет	Зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
Очная форма обучения						
1.	Введение. Предварительные этапы прикладных научных исследований	6	–	–	–	6
2.	Теоретические исследования	4	–	–	–	12
3.	Эмпирические исследования	6	–	–	12	54
4.	Представление результатов прикладных научных исследований	2	–	–	–	6

№ 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	–	–	–	14
3.	Эмпирические исследования	–	–	–	6	70
4.	Представление результатов прикладных научных исследований	–	–	–	–	8

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. Счетчики 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, ученые 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	Объем, 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	4	–
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	4	–
Раздел 4. Представление результатов прикладных научных исследований			
7.	Технические и программные средства представления результатов научных исследований	2	–
Всего		18	4

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

Не предусмотрены.

4.5. Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 3. Эмпирические исследования			
1.	Определение статистических характеристик измененной величины	4	4
2.	Проверка соответствия результатов измерений нормальному закону распределения	2	2
3.	Проверка однородности выборочных дисперсий опытов	2	–
4.	Корреляционный анализ результатов эмпирического исследования	2	–
5.	Определение коэффициентов регрессионных зависимостей	2	–
Всего		12	6

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, расчетно-графических работ

№ п/п	Тема расчетно-графической работы
1.	Построение гистограммы выборки
2.	Интерполяция и экстраполяция
3.	Проверка однородности выборочных дисперсий опытов
4.	Корреляционный анализ результатов эмпирического исследования
5.	Определение коэффициентов регрессионных зависимостей
6.	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	Объем, 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	4	4
3.	Оптимизация	[1, с. 49–53] ¹	4	4

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная	Заочная
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	4	8
7.	Измерительные средства	[1, с. 90–127] ¹	8	4
8.	Автоматизированные системы научных исследований	[1, с. 127–149] ¹	–	4
9.	Обработка результатов эмпирических исследований	[1, с. 154–168] ¹	4	4
10.	Представление результатов прикладных научных исследований	[1, с. 169–181] ¹	4	4
11.	Технические и программные средства представления результатов научных исследований	[1, с. 181–200] ¹	–	4
Всего			28	48
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.	Лабораторная работа	Корреляционный анализ результатов эмпирического исследования	Case Study	2
5.	Лабораторная работа	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 библ.
1.	Афоничев Д.Н.	Основы научных исследований в электроэнергетике.	–	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

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
2.	Афоничев Д.Н., Пиляев С.Н., Аксенов 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., Еремин М.Ю., Аксенов 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. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znanium.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Перспектив науки»	ООО «Перспектив науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	http://www.cnsheb.ru/terminal/
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru/
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

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.	Лабораторная работа, самостоятельная работа	Microsoft Excel		+	
3.	Лабораторная работа, самостоятельная работа	Mathcad, ИСС «Кодекс»/«Техэксперт»		+	
4.	Самостоятельная работа	Microsoft Equation, ИСС «Кодекс»/«Техэксперт»		+	
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	Лекционные аудитории (№109 м.к., №218 м.к., аудитории главного корпуса и модуля)	№109 м.к. и №218 м.к., а также аудитории главного корпуса и модуля, оснащенные: - видеопроекционным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.
2	Аудитории для проведения практических занятий (№309 м.к.)	15 компьютеров.
3	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (№309 м.к.)	15 компьютеров с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3, 2 принтера, сканер.
4	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (№309 м.к.)	15 компьютеров, 2 принтера, сканер.
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся №309 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	30 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.
6	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (ауд. №310а м.к.)	- специализированное оборудование для ремонта.

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
Информационные технологии	Электротехники и автоматики	Согласовано	
Проектирование систем электрификации	Электротехники и автоматики	Согласовано	
Электроснабжение	Электрификации сельского хозяйства	Согласовано	

