

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

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



Декан агроинженерного факультета
Оробинский В.И.

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.2.2 «Электрическая метрология»
для направления 35.04.06 «Агроинженерия»

(магистерская программа «Системы электроснабжения сельскохозяйственных потребителей») –
прикладная магистратура,
квалификация (степень) выпускника – магистр

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	1	2	10	–	26	–	–	72	2	–
Заочная	3/108	1	2	4	–	10	–	–	94	2	–

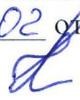
Преподаватель, подготовивший рабочую программу:
доцент Филонов С.А.

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  Афони́чев Д.Н.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 02 от 21.10 2015 г.).

Председатель методической комиссии  Костиков О.М.

1. Предмет. Цель и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предмет дисциплины – методы и средства электрических измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин в агропромышленном производстве.

Цель изучения дисциплины – подготовить обучающихся к измерению электрических, магнитных и неэлектрических величин, и привить практические навыки лабораторных и производственных измерений.

Задачи дисциплины:

- дать обучающимся знания по теории и практике измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин; изучить методы измерений, устройство, область применения, технические характеристики и схемы включения электроизмерительных приборов для измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин;

- сформировать у обучающихся навыки выбора методов измерений и приборов для измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин с учетом требуемой точности.

Место дисциплины в структуре образовательной программы – Б1.В.ДВ.2.2.

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин (модулей) образовательной программы по направлению 35.04.06 «Агроинженерия».

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
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 что такое измерение, основные понятия измерительной техники, знать общие вопросы электрических измерений, основы теории измерительных приборов и их основные метрологические характеристики; - уметь правильно выбрать средства измерения при измерении различных физических величин, и виды и методы измерения; - иметь навыки пользования измерительными приборами и выбора метода измерений
ОПК-5	Владение логическими методами и приёмами научного исследования	<ul style="list-style-type: none"> - знать виды и методы измерений, и принцип действия и устройства преобразователей неэлектрических величин в электрические; - уметь измерять различные параметры электрических цепей, и выбирать методы измерений с учетом особенностей производства; - иметь навыки разработки схемы измерений и выбора необходимого вида прибора
ПК-3	Способность и готовность рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции	<ul style="list-style-type: none"> - знать что такое средства измерения и их классификацию, роль электрических измерений в науке и образовании, а также принцип действия и устройства различных средств измерений; - уметь выбирать методы измерений с учетом особенностей производства, и определять и оценивать погрешность измерения, а также анализировать результаты измерений; - иметь навыки оценивания погрешности измерений

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		2-й семестр	1-й курс
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	36	36	14
Аудиторная работа:	36	36	14
Лекции	10	10	4
Практические занятия	26	26	10
Семинары	–	–	–
Лабораторные работы	–	–	–
Другие виды аудиторных занятий	–	–	–
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	72	72	94
Подготовка к аудиторным занятиям	36	36	14
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	–	–	–
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	–	–	40
Другие виды самостоятельной работы	36	36	40
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
Очная форма обучения						
1.	Введение. Основные методы электрических измерений	4	–	2	–	14
2.	Средства электрических измерений	4	–	10	–	34
3.	Электрические измерения в производстве	2	–	14	–	24
Заочная форма обучения						
1.	Введение. Основные методы электрических измерений	2	–	2	–	18
2.	Средства электрических измерений	2	–	4	–	40
3.	Электрические измерения в производстве	2	–	4	–	36

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Основные методы электрических измерений

Общие сведения об электрических измерениях и приборах. Общие вопросы электрических измерений. Методы и погрешности измерений. Единство измерений. Меры основных электрических величин

Средства электрических измерений

Основы теории измерительных приборов. Электромеханические аналоговые приборы. Аналоговые электроизмерительные приборы. Приборы сравнения. Преобразователи токов и напряжений. Измерительные механизмы приборов и их применение. Электронные измерительные приборы. Цифровые измерительные устройства. Электрические измерительные цепи. Измерительно-информационные системы.

Электрические измерения в производстве

Измерение электрических величин в агропромышленном производстве. Измерение параметров электрических цепей и компонентов. Измерение мощности. Измерение энергии. Измерение магнитных величин. Электромагнитная совместимость. Измерение неэлектрических величин в агропромышленном производстве.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 1. Введение. Основные методы электрических измерений			
1.	Введение	2	2
2.	Методы и погрешности электрических измерений.	2	–
Раздел 2. Средства электрических измерений			
3.	Основы теории измерительных приборов	2	–
4.	Виды измерительных приборов	2	–
Раздел 3. Электрические измерения в производстве			
5.	Электрические измерения в производстве	2	2
Всего		10	4

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия	Объём, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 1. Введение. Основные методы электрических измерений			
1.	Знакомство с электроизмерительными приборами	2	2
Раздел 2. Средства электрических измерений			
2.	Измерение токов и напряжений	2	–
3.	Работа с преобразователями токов и напряжений	4	2
4.	Измерение параметров электрических цепей	4	2
Раздел 3. Электрические измерения в производстве			
5.	Измерение сопротивления изоляции	2	–
6.	Измерение мощности	4	2
7.	Измерение электрической энергии	4	–
8.	Контроль учета электрической энергии	4	2

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, расчетно-графических работ

№ п/п	Тема реферата
1.	Методы цифровых измерений
2.	Аналоговые измерительные приборы
3.	Схемы включения счетчиков
4.	Контроль качества электроэнергии
5.	Контроль учета электроэнергии
6.	Измерение фазового сдвига
7.	Измерение частоты
8.	Современные системы измерений в производстве

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.	Единство измерений	[1, с. 36–48] ¹	4	4
2.	Меры основных электрических величин	[1, с. 49–61] ¹	4	4
3.	Аналоговые электроизмерительные приборы	[1, с. 62–71] ¹	4	4
4.	Преобразователи токов и напряжений	[1, с. 72–84] ¹	4	4
5.	Измерительные механизмы приборов и их применение	[1, с. 85–112] ¹	4	4
6.	Электрические измерительные цепи	[1, с. 113–140] ¹	4	8
7.	Аналогово-цифровые преобразователи	[1, с. 164–171] ¹	4	4
8.	Измерение параметров электрических цепей и компонентов	[1, с. 187–207] ¹	4	4
9.	Электромагнитная совместимость	[1, с. 252–262] ¹	4	4
Всего			36	40

Примечание:

1. Электротехнические измерения: Учебное пособие / П.К. Хромоин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2011. - 288 с. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=253379>

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 погрешности электрических измерений	Групповое обсуждение	2
2.	Лекция	Виды измерительных приборов	Групповое обсуждение	2
3.	Практическое занятие	Измерение параметров электрических цепей	Case Study	4
4.	Практическое занятие	Контроль учета электрической энергии	Case Study	4

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.	П.К. Хромоин	Электротехнические измерения: Учебное пособие– URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=253379	–	Москва: Форум	2011	Эл. ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Белов Н.В., Волков Ю.С.	Электротехника и основы электроники: Учебное пособие– URL: http://e.lanbook.com/view/book/3553/	Санкт Петербург: Лань	2012

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. Сайт научной библиотеки Воронежского ГАУ: <http://library.vsau.ru>.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Практическое занятие, самостоятельная работа	AutoCAD		+	
2.	Практическое занятие, самостоятельная работа	Multisim		+	
3.	Практическое занятие, самостоятельная работа	Microsoft Word		+	
4.	Практическое занятие, самостоятельная работа	Internet Explorer			+

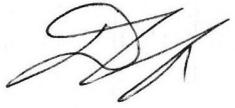
7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	102а - Специализированная лаборатория	- лабораторные стенды; - учебно-методическая литература.
2.	Компьютерный класс, аудитория 309	- персональные ЭВМ – 15 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
Электрические системы и сети	Электротехники и автоматики	Согласовано	
Информационные технологии в науке и производстве	Электротехники и автоматики	Согласовано	

