

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ОД.12 «Электротехника и электроника»
для направления 35.03.06 Агроинженерия, профиль «Технический сервис в агропромышленном комплексе» – прикладной бакалавриат, квалификация (степень)
выпускника – бакалавр

Факультет агроинженерный

Кафедра электротехники и автоматики

Форма обучения	Всего зач. ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции, часы	Семинарские занятия, часы	Практические занятия, часы	Курсовая работа (проект), (указать семестр)	Лабораторные занятия, часы	Самостоятельная работа, часы	Зачёт, (указать семестр)	Экзамен, (указать семестр/часы)
Очная	2/72	3	6	16	–	–	–	14	42	6	–
Заочная	2/72	3	5	4	–	–	–	4	64	5	–

Преподаватель, подготовивший рабочую программу
к.т.н., доцент Ерёмин М.Ю.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министра 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 № 4 от 16 ноября 2015 г.)

Заведующий кафедрой _____  (Афоничев Д.Н.)

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 3 от 18 ноября 2015 г.)

Председатель методической комиссии _____  (Костиков О.М.)

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

Предмет дисциплины – электрические и магнитные цепи, элементы электротехнических устройств и их схемы замещения, закономерности электромагнитных процессов в электротехнических устройствах.

Цель дисциплины – теоретическая и практическая подготовка обучающихся в области электротехники и электроники.

Основные задачи дисциплины:

1. Дать теоретические основы анализа электрических и магнитных цепей.
2. Ознакомить с основными методиками расчета электрических и магнитных цепей.
3. Привить практические навыки расчета электротехнических устройств.
4. Ознакомить с современными программными средствами моделирования и анализа электрических цепей и электротехнических устройств.
5. Ознакомить с программными средствами автоматизированного решения математических задач электротехники.

Место дисциплины в структуре образовательной программы – Б1.В.ОД.12 . Данная дисциплина относится к базовой части дисциплин (модулей) образовательной программы по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» (профиль «Технический сервис в агропромышленном комплексе»).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения рабочей программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-4	способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики, тепломассообмена	- знать основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей; - уметь применять теоретические знания при анализе электрических и магнитных цепей; - иметь навыки логического творческого и системного мышления
ОПК-7	способность организовывать контроль качества и управление технологическими процессами	- знать параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, вторичных источников питания, микропроцессорных комплексов; - уметь пользоваться современными аналого-цифровыми измерительными приборами; - иметь навыки работы с электроизмерительными приборами.
ПК-5	готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	- знать принципы работы основных электрических машин, их рабочие и пусковые характеристики; - уметь моделировать работу электрических и электронных цепей с использованием компьютера; - иметь навыки проведения физического эксперимента с электрическими цепями.
ПК-7	готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии	- знать элементную базу современных полупроводниковых электронных устройств; - уметь моделировать работу электрических и электронных цепей с использованием компьютера; - иметь навыки логического творческого и системного мышления.
ПК-8	готовность к профессиональной эксплуатации машин, технологического оборудования и электроустановок	- знать методы диагностики электрооборудования и способы устранения неисправностей; - уметь обеспечить надёжную и безопасную работу электроустановок; - иметь навыки практической работы с электроустановками.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
	всего зач.ед./часов	объём часов	объём часов	
		6 семестр	Всего часов	5 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	2/72	72	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем всего, в т.ч.	30	30	8	8
Аудиторная работа:	30	30	8	8
Лекции	16	16	4	4
Лабораторные работы	14	14	4	4
Другие виды аудиторной работы	–	–	–	–
Самостоятельная работа обучающихся, часы, в т.ч.	42	42	64	64
Подготовка к аудиторным занятиям	22	22	9	9
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	–	–	–	–
Подготовка и защита рефератов, расчётно-графических работ, контрольных работ	–	–	25	25
Самостоятельное изучение материала	20	20	30	30
Экзамен, семестр/часы	–	–	–	–
Вид итогового контроля	Зачёт	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	Линейные электрические цепи постоянного тока	4	–	–	5	12
2	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	4	–	–	7	12
3	Трёхфазные цепи	2	–	–	4	4
4	Электромагнитные устройства, электрические машины и аппараты	2	–	–	6	10
5	Электрические измерения и приборы	-	–	–	2	4
6	Элементная база электроники	2	–	–	2	4
7	Электронные устройства	2	–	–	–	4
Всего		16	–	–	14	42
заочная форма обучения						
1	Линейные электрические цепи постоянного тока	1	–	–	2	12
2	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	1	–	–	–	12
3	Трёхфазные цепи	0,5	–	–	–	10
4	Электромагнитные устройства, электрические машины и аппараты	0,5	–	–	–	10
5	Электрические измерения и приборы	–	–	–	2	5
6	Элементная база электроники	0,5	–	–	–	5
7	Электронные устройства	0,5	–	–	–	10
Всего		4	–	–	4	64

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока

Электрическая цепь и ее элементы. Закон Ома. Источники ЭДС и источники тока. Потенциальная диаграмма. Баланс мощности. Понятия ветви, узла и контура электрической цепи. Законы Кирхгофа. Методы преобразования электрических цепей. Применение уравнений Кирхгофа для расчета разветвленных цепей. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Принцип наложения. Метод эквивалентного генератора. Передача энергии от активного двухполюсника к нагрузке

Раздел 2. Линейные электрические цепи синусоидального тока

Принцип получения синусоидальной ЭДС. Характеристики синусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Среднее и действующее значение синусоидального тока. Резистор в цепи синусоидального тока. Явление электромагнитной индукции. Индуктивный элемент в цепи синусоидального тока. Электрическая емкость. Конденсатор в цепи синусоидального тока. Представление синусоидальных величин комплексными числами. Символический метод расчета цепей синусоидального тока. Сопротивления в цепи синусоидального тока. Векторная диаграмма. Последовательное соединение элементов R, L, C. Резонанс напряжений. Параллельное соединение элементов R, L, C. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз. Расчет разветвленных цепей синусоидального тока. Топографическая диаграмма. Активная, реак-

тивная и полная мощности. Комплексная мощность. Баланс мощности в цепи синусоидального тока. Измерение мощности в цепи переменного тока. Передача мощности от активного двухполюсника в нагрузку, согласование нагрузки.

Раздел 3. Индуктивно связанные цепи

Явление взаимной электромагнитной индукции. Взаимная индуктивность. Индуктивно связанные катушки. Определение согласного и встречного включений катушек, одноименные выводы. Расчет цепей при наличии в них индуктивно связанных катушек. Развязывание индуктивно связанных цепей. Последовательное и параллельное соединение магнитосвязанных катушек. Определение коэффициента взаимной индукции. Воздушный трансформатор: уравнения, векторная диаграмма, вносимые сопротивления. Определение и основные соотношения идеального трансформатора.

Раздел 4. Трехфазные цепи

Получение трехфазной системы ЭДС. Определение симметричной трехфазной системы ЭДС. Преимущества трехфазных систем передачи и преобразования электроэнергии. Соединения фаз генератора «звездой» и «треугольником», основные соотношения для линейных и фазных токов и напряжений. Соединения фаз нагрузки «звездой» и «треугольником». Симметричные режимы трехфазных цепей. Несимметричные режимы трехфазных цепей. Расчет трехфазных цепей, векторные диаграммы. Мощность в трехфазной цепи. Измерение мощности в трехфазных цепях. Получения вращающегося магнитного поля. Принципы действия асинхронного и синхронного двигателей. Метод симметричных составляющих.

Раздел 5. Электромагнитные устройства, электрические машины и аппараты

Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля. Свойства и характеристики ферромагнитных материалов. Магнитные цепи. Применение закона полного тока для анализа и расчета магнитной цепи без воздушного зазора в магнитопроводе и с воздушным зазором. Закон Ома и законы Кирхгофа для магнитных цепей. Эквивалентный синусоидальный ток и схема замещения катушки с магнитопроводом. Расчет параметров схемы замещения. Векторная диаграмма. Влияние величины воздушного зазора в магнитопроводе на изменение индуктивного сопротивления катушки.

Трансформаторы. Назначение и область применения. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Работа трансформатора на холостом ходу и под нагрузкой. Внешние характеристики. Потери мощности и их определение по результатам опытов холостого хода и короткого замыкания. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Понятие о группах соединений.

Электрические машины. Физические явления в электрических машинах. Классификация электрических машин и области их применения. Машины постоянного тока. Устройство, принцип действия генератора постоянного тока. Самовозбуждение генератора. Характеристики генераторов. Устройство, принцип действия двигателя постоянного тока. Уравнение вращающего момента и частоты вращения якоря. Способы возбуждения. Пуск двигателя. Регулирование частоты вращения. Механические характеристики. Особенности двигателей с различными способами возбуждения. Машины переменного тока. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Частоты вращения магнитного поля и ротора. Скольжение, вращающий момент асинхронного двигателя, механическая характеристика асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. Способы пуска и регулирования частоты вращения. Синхронные машины. Устройство и принцип действия генератора и двигателя. Применение синхронных машин в сельскохозяйственном производстве.

Раздел 6. Электрические измерения и приборы

Основные метрологические термины и определения. Виды и методы измерений. Классификация электроизмерительных приборов. Их метрологические характеристики. Погрешности измерений и измерительных приборов.

Основные измерительные системы: магнитоэлектрическая, электромагнитная, электродинамическая, электростатическая и индукционная. Электромеханические и электронные регистрирующие приборы. Структурные схемы, принцип действия и свойства современных цифровых измерительных приборов. Измерение тока, напряжения, сопротивлений, мощности и учет энергии. Принцип измерения неэлектрических величин. Измерение неэлектрических величин в сельскохозяйственном производстве.

Раздел 7. Элементная база электроники

Полупроводниковые приборы: диоды, стабилитроны и тиристоры. их вольтамперные характеристики и параметры. Электрические схемы и принцип работы неуправляемых и управляемых выпрямителей. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока. Использование выпрямителей в электрооборудовании сельскохозяйственной техники. Транзисторы. Устройство и принцип действия биполярных и полевых транзисторов. Схемы включения. Входные и выходные характеристики транзисторов. Понятие об интегральных схемах и микропроцессорах. Триггеры и мультивибраторы, применение в импульсных устройствах электрооборудования сельскохозяйственной техники.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Темы лекций	Объём, ч.	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Электрическая цепь и ее элементы. Закон Ома. Мощность и баланс мощности в цепи постоянного тока.	2	0,5
2	Методы расчета разветвлённых цепей постоянного тока.	2	0,5
3	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.	2	0,5
4	Последовательное и параллельное соединение элементов R, L, C в цепи синусоидального тока.	2	0,5
5	Трёхфазные цепи. Соединение трёхфазной нагрузки «звездой» и «треугольником».	2	0,5
6	Электрические машины.	2	0,5
7	Элементная база электроники. Полупроводниковые диоды, транзисторы, тиристоры.	2	0,5
8	Преобразовательные электронные устройства.	2	0,5
Всего:		16	4

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

Не предусмотрены.

4.5. Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Объём, ч.	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Знакомство с измерительными приборами.	2	2
2	Цепь постоянного тока с одним источником ЭДС.	2	2
3	Элементы R, L и C в цепях постоянного и переменного тока.	2	–
4	Резонанс токов.	2	–
5	Изучение асинхронных электродвигателей.	2	–
6	Исследование работы однофазного трансформатора.	2	–
7	Исследование свойств полупроводниковых приборов.	2	–
Всего		14	4

4.6. Виды самостоятельной работы студентов

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Подготовка к аудиторным занятиям сводится к подготовке к лекциям и лабораторным занятиям. Подготовка к сдаче лабораторных работ осуществляется в лаборатории электротехники, библиотеке и дома. В процессе подготовки студент производит необходимые расчеты, отвечает на контрольные вопросы работ и оформляет результаты в соответствии с принятыми нормами. Подготовка к лекциям состоит в изучении материала предыдущих лекций с целью более полного усвоения материала следующей лекции. Изучение дополнительного теоретического материала предусматривается дома, в библиотеке, а так же в комнате для самостоятельного изучения в соответствии с перечнем вопросов, выносимых на самостоятельную проработку. Необходимую литературу студенты получают в библиотеке.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем для самостоятельного изучения студентами

№ пп	Тема самостоятель- ной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч.	
			форма обучения	
			очная	заочная
Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока.				
1	Определение эквива- лентного сопротив- ления.	Электротехника и электроника: учебное пособие / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГОУ ВПО Во- ронезский ГАУ», 2009, С. 8 – 9. Лабораторный практикум по электротех- нике и электронике: учебное пособие. – изд. 2-е / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГБОУ ВПО Во- ронезский ГАУ», 2011, С. 11 – 13.	2	4
2	Расчёт цепей постое- нного тока методом двух узлов.	Электротехника и электроника: учебное пособие / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГОУ ВПО Во- ронезский ГАУ», 2009, С. 19 – 20.	2	3
3	Баланс мощности в цепи постоянного тока.	Электротехника и электроника: учебное пособие / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГОУ ВПО Во- ронезский ГАУ», 2009, С. 20 – 21.	2	3
Раздел 2. Линейные электрические цепи синусоидального тока.				
4	Мощность однофаз- ной цепи синусои- дального тока.	Электротехника и электроника: учебное пособие / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГОУ ВПО Во- ронезский ГАУ», 2009, С. 35 – 37.	2	3
5	Комплексный метод расчета цепей сину- соидального тока.	Электротехника и электроника: учебное пособие / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГОУ ВПО Во- ронезский ГАУ», 2009, С. 37 – 38.	3	5
6	Резонанс токов и на- пряжений.	Электротехника и электроника: учебное пособие / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГОУ ВПО Во- ронезский ГАУ», 2009, С. 45 – 46.	2	4
7	Компенсация сдвига фаз и практическая польза от компенса- ции угла сдвига фаз.	Лабораторный практикум по электротех- нике и электронике: учебное пособие. – изд. 2-е / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГБОУ ВПО Во- ронезский ГАУ», 2011, С. 46 – 47.	2	3
Раздел 3. Индуктивно связанные цепи.				
8	Определение взаим- ной индуктивности катушек по наведён- ной эдс.	Лабораторный практикум по электротех- нике и электронике: учебное пособие. – изд. 2-е / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГБОУ ВПО Во- ронезский ГАУ», 2011, С. 62 – 63.	2	3
9	Определение одно- имённых выводов катушек при соглас- ном и встречном со- единении.	Лабораторный практикум по электротех- нике и электронике: учебное пособие. – изд. 2-е / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГБОУ ВПО Во- ронезский ГАУ», 2011, С. 63 – 64.	2	3

№ пп	Тема самостоятель- ной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч.	
			форма обучения	
			очная	заочная
Раздел 4. Трёхфазные цепи.				
10	Несимметричные ре- жимы работы трёх- фазной цепи при со- единении нагрузки «звездой».	Лабораторный практикум по электротех- нике и электронике: учебное пособие. – изд. 2-е / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГБОУ ВПО Во- ронезский ГАУ», 2011, С. 50 – 54.	2	4
11	Несимметричные ре- жимы работы трёх- фазной цепи при со- единении нагрузки «треугольником».	Лабораторный практикум по электротех- нике и электронике: учебное пособие. – изд. 2-е / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГБОУ ВПО Во- ронезский ГАУ», 2011, С. 58 – 59.	2	4
Раздел 5. Электромагнитные устройства, электрические машины и аппараты.				
12	Определение потерь мощности в транс- форматорах.	Лабораторный практикум по электротех- нике и электронике: учебное пособие. – изд. 2-е / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГБОУ ВПО Во- ронезский ГАУ», 2011, С. 95 – 96.	4	5
13	Рабочие характери- стики асинхронного двигателя.	Электротехника и электроника: учебное пособие / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГОУ ВПО Во- ронезский ГАУ», 2009, С. 93 – 95.	4	5
14	Способы возбужде- ния магнитного поля в машинах постоян- ного тока.	Электротехника и электроника: учебное пособие / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГОУ ВПО Во- ронезский ГАУ», 2009, С. 108 – 109.	2	3
Раздел 6. Электрические измерения и приборы.				
15	Принцип действия магнитоэлектриче- ской, электромагнит- ной и электродина- мической измери- тельных систем.	Лабораторный практикум по электротех- нике и электронике: учебное пособие. – изд. 2-е / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГБОУ ВПО Во- ронезский ГАУ», 2011, С. 4 – 5.	3	5
16	Расширение предела измерения электро- измерительных при- боров.	Лабораторный практикум по электротех- нике и электронике: учебное пособие. – изд. 2-е / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГБОУ ВПО Во- ронезский ГАУ», 2011, С. 6 – 7.	2	3
Раздел 7. Элементная база электроники				
17	Устройство и прин- цип действия им- пульсных диодов.	Электротехника и электроника: учебное пособие / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГОУ ВПО Во- ронезский ГАУ», 2009, С. 129.	2	3
18	Устройство и прин- цип действия стаби- литронов.	Электротехника и электроника: учебное пособие / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГОУ ВПО Во- ронезский ГАУ», 2009, С. 45 – 46.	2	3
Всего			42	66

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

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объём, ч
1	Лекция	Электрическая цепь и её элементы. Закон Ома. Законы Кирхгофа	Групповое обсуждение	2
2	Лекция	Характеристики синусоидального тока.	Групповое обсуждение	2
3	Лекция	Элементы R, L, C в цепях синусоидального тока.	Групповое обсуждение	2
4	Лекция	Потери мощности в трансформаторах.	Групповое обсуждение	2
5	Лекция	Построение комбинационных логических устройств.	Групповое обсуждение	2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Полное описание фонда оценочных средств представлено 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.	Касаткин А.С.	Электротехника: учебник для студентов неэлектротехнических специальностей вузов	МО РФ	М.: Академия	2008	180
2.	Иванов И.И.	Электротехника и основы электроники: учебник	МО РФ	СПб.: Лань	2012	Электр. ресурс
3.	Миловзоров О.В.	Электроника: учебник	МО РФ	М.: Высшая школа	2005	52

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Гуков П.О., Ерёмин М.Ю., Калашник В.И.	Электротехника и электроника: учебное пособие для студентов не-электротехнических специальностей всех форм обучения	Воронеж: ВГАУ	2009
2.	Ерёмин М.Ю., Черников В.А., Афоничев Д.Н., Гуков П.О.	Лабораторный практикум по общей электротехнике и электронике для направления 35.03.06 (110800) "Агроинженерия", профили подготовки бакалавра "Технические системы в агробизнесе"; "Технический сервис в агропромышленном комплексе" <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b90588.pdf >.	Воронеж: ВГАУ	2014

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Гуков П.О., Ерёмин М.Ю., Калашник В.И.	Программа курса, контрольные задания и примеры решения контрольных задач по электротехнике	Воронеж: ВГАУ	2008

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

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Лабораторная работа «Элементы R, L и C в цепях постоянного и переменного тока»	Multisim v.7.		+	
2.	Лабораторная работа «Резонанс токов»	Multisim v.7.		+	
3.	Лабораторная работа «Исследование свойств полупроводниковых приборов»	Multisim v.7.		+	

6.3.2. Аудио- и видеопособия

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

1. Линейные электрические цепи постоянного тока.
2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.
3. Элементная база электроники.

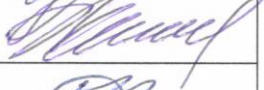
7. Описание материально-технического обеспечения дисциплины

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Лаборатория, аудитория 310.	Лабораторные стенды – 14 шт.; выпрямительные установки – 2 шт.; трёхфазный понижающий трансформатор с напряжением 220/127 В для питания стендов; источники постоянного тока Б5-45 – 2 шт.; измерительные приборы: амперметры с пределами измерения 0,25; 0,75; 1; 1,5; 2, 5 А – 10 шт.; микроамперметры магнитоэлектрические на 50 и 100 мкА – 7 шт.; вольтметры электромагнитные на 50, 100, 250, 450В – 10 шт.; вольтметры магнитоэлектрические на 30 В – 2 шт.; ваттметры многопредельные – 2 шт.; мультиметры – 2 шт.; осциллографы – 2 шт.
2.	Лаборатория, аудитория 102 А.	Лабораторные стенды – 4 шт.; трёхфазный понижающий трансформатор с напряжением 220/127 В для питания стендов.
3.	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
Физика	Физики	Согласовано	
Электропривод и электрооборудование	Электрификации сельского хозяйства	Согласовано	
Автоматика	Электротехники и автоматики	Согласовано	

Лист периодических проверок рабочей программы

[illegible]

Лист изменений рабочей программы

[illegible]