

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. Оробинский

18 ноября 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.12.2 «Общая электротехника»
для направления 35.03.06 «Агроинженерия»
профиль «Технологическое оборудование для хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции» – 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 (указать семестр)	Экзамен (указать семестр/часы)
Очная	2/72	3	6	18	–	16	–	–	38	6	–

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

к.т.н., доц., Филонов С.А.

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 № 4 от 16.11 2015 г.)

Заведующий кафедрой  Афони́чев Д.Н.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 3 от 18.11 2015 г.).

Председатель методической комиссии  Костиков О.М.

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

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

Цель изучения дисциплины – теоретическая и практическая подготовка обучающихся в области электротехники и электроники, формирование у них целостного представления о специфике и закономерностях развития науки и техники, развития у них умения самостоятельно углублять и развивать полученные знания.

Задачи дисциплины:

- дать обучающимся теоретические основы анализа электрических и магнитных цепей;
- ознакомить с основными методиками расчета электрических и магнитных цепей;
- привить практические навыки расчета электротехнических устройств;
- ознакомить с современными программными средствами моделирования и анализа электрических цепей и электротехнических устройств.

Место дисциплины в структуре образовательной программы – Б1.В.ДВ.12.2.

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части образовательной программы по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» профиль «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-4	Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики, тепломассообмена	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - знать параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, вторичных источников питания, микропроцессорных комплексов; - уметь пользоваться современными аналогоцифровыми измерительными приборами; - иметь навыки работы с электроизмерительными приборами.
ПК-2	Готовность к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин	<ul style="list-style-type: none"> - знать принципы работы 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

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения	
	всего зач.ед./ часов	объём часов
		6-й се- местр
Общая трудоёмкость дисциплины	2/72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	34	34
Аудиторная работа:	34	34
Лекции	18	18
Практические занятия	16	16
Семинары	–	–
Лабораторные работы	–	–
Другие виды аудиторных занятий	–	–
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	38	38
Подготовка к аудиторным занятиям	20	20
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	–	–
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	–	–
Другие виды самостоятельной работы	18	18
Экзамен/часы	–	–
Формы промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	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	–	2	–	6
2.	Линейные электрические цепи синусоидального тока	4	–	2	–	6
3.	Трёхфазные цепи	2	–	2	–	4
4.	Электромагнитные устройства, электрические машины и аппараты	4	–	2	–	6
5.	Электрические измерения и приборы	–	–	2	–	4
6.	Элементная база электроники	2	–	2	–	4
7.	Электронные устройства	2	–	2	–	4
8.	Основы цифровой электроники	–	–	2	–	4
Всего		18	–	16	–	38

4.2. Содержание разделов 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.

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. Индуктивный элемент в цепи синусоидального тока. Конденсатор в цепи синусоидального тока. Представление синусоидальных величин комплексными числами. Символический метод расчета цепей синусоидального тока. Последовательное соединение элементов R , L , C . Резонанс напряжений. Параллельное соединение элементов R , L , C . Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз. Расчет разветвленных цепей синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности.

Раздел 3. Трехфазные цепи

Получение трехфазной системы ЭДС. 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. Принципы действия асинхронного и синхронного двигателей.

Раздел 4. Электромагнитные устройства, электрические машины и аппараты

Применение закона полного тока для анализа и расчета магнитной цепи. Закон Ома и законы Кирхгофа для магнитных цепей. Трансформаторы. Назначение и область применения. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Потери мощности в трансформаторах и способы их определения. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Классификация электрических машин и области их применения. Машины постоянного тока. Устройство, принцип действия генератора постоянного тока. Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока, способы возбуждения. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Способы пуска и регулирования частоты вращения асинхронных двигателей.

Раздел 5. Электрические измерения и приборы

Классификация электроизмерительных приборов. Их метрологические характеристики. Погрешности измерений и измерительных приборов. Основные измерительные системы: магнитоэлектрическая, электромагнитная, электродинамическая. Структурные схемы, принцип действия и свойства современных цифровых измерительных приборов. Измерение тока, напряжения, сопротивления, мощности и учет энергии.

Раздел 6. Элементная база электроники

Полупроводниковые приборы: диоды, стабилитроны и тиристоры, их вольтамперные характеристики и параметры. Устройство и принцип действия биполярных и полевых транзисторов. Входные и выходные характеристики транзисторов. Устройство и принцип действия тиристоров.

Раздел 7. Электронные устройства

Однофазные выпрямители. Трехфазные выпрямители. Основные электрические параметры выпрямителей. Сглаживающие фильтры

Усилительные каскады с общим коллектором и общей базой. Последовательные и параллельные отрицательные и положительные обратные связи. Операционные усилители (ОУ) и их основные свойства.

Раздел 8. Основы цифровой электроники

Общие сведения о цифровых электронных устройствах. Типовые элементы логических устройств, реализующие логические функции И, ИЛИ, НЕ и другие, от них производные. Алгебра Буля. Сведения об интегральных логических схемах. Устройства комбинационной логики: сумматоры, шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч
1.	Электрическая цепь и ее элементы. Закон Ома. Мощность и баланс мощности в цепи постоянного тока. Методы расчета разветвлённых цепей постоянного тока.	2
2.	Законы Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора.	2
3.	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока.	2
4.	Последовательное и параллельное соединение элементов R, L, C в цепи синусоидального тока. Резонанс токов.	2
5.	Магнитосвязанные катушки. Методы расчета цепей с взаимной индукцией. Электрические измерения	2
6.	Трёхфазные цепи. Соединение трёхфазной нагрузки «звездой». Трёхфазные цепи. Соединение трёхфазной нагрузки «треугольником». Мощность трехфазной цепи.	2
7.	Магнитные цепи. Трансформаторы. Асинхронные двигатели. Электрические машины постоянного тока. Синхронные электрические машины.	2
8.	Элементная база электроники. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Униполярные транзисторы. Тиристоры.	
9.	Преобразовательные электронные устройства. Выпрямители и сглаживающие фильтры. Логические элементы. Алгебра Буля. Построение комбинационных логических устройств.	2
Всего		18

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия	Объём, ч
		Очная форма обучения
1.	Методы расчета разветвлённых цепей постоянного тока.	2
2.	Законы Кирхгофа. Метод контурных токов.	2
3.	Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока.	2
4.	Методы расчета цепей с взаимной индукцией.	2
5.	Мощность трехфазной цепи.	2
6.	Магнитные цепи. Трансформаторы.	2
7.	Элементная база электроники.	2
8.	Логические элементы. Алгебра Буля.	2
Всего		16

4.5. Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены.

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

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

Не предусмотрены.

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
1.	Методы преобразования электрических цепей. Запись уравнений Кирхгофа в матричном виде.	Электротехника: учебник для студентов неэлектротехнических специальностей вузов / А.С. Касаткин. – М.: Академия, 2008. – С. 4-34	6
2.	Резонанс токов и напряжений. Компенсация сдвига фаз. Мощность в цепи синусоидального тока.	Электротехника: учебник для студентов неэлектротехнических специальностей вузов / А.С. Касаткин. – М.: Академия, 2008. – С. 36-86	6
3.	Несимметричные режимы работы трёхфазных цепей. Измерение мощности в трехфазных цепях.	Электротехника: учебник для студентов неэлектротехнических специальностей вузов / А.С. Касаткин. – М.: Академия, 2008. – С. 101-118	4
4.	Определение потерь мощности в трансформаторах. Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей.	Электротехника: учебник для студентов неэлектротехнических специальностей вузов / А.С. Касаткин. – М.: Академия, 2008. – С. 210-212, 448-452	6
5.	Расширение пределов измерения электроизмерительных приборов при помощи шунтов и трансформаторов.	Электротехника: учебник для студентов неэлектротехнических специальностей вузов / А.С. Касаткин. – М.: Академия, 2008. – С. 332-370	4
6.	Классификация и назначение интегральных микросхем.	Электротехника: учебник для студентов неэлектротехнических специальностей вузов / А.С. Касаткин. – М.: Академия, 2008. – С. 233-322	4
7.	Усилители напряжения с резисторно-емкостной связью. Обратные связи в усилителе.	Электротехника: учебник для студентов неэлектротехнических специальностей вузов / А.С. Касаткин. – М.: Академия, 2008. – С. 233-322	4
8.	Микропроцессор, назначение, классификация, структура микропроцессора.	Электротехника: учебник для студентов неэлектротехнических специальностей вузов / А.С. Касаткин. – М.: Академия, 2008. – С. 233-322	4

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 ее элементы. Закон Ома. Мощность и баланс мощности в цепи постоянного тока.	Групповое обсуждение	2
2	Лекция	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.	Групповое обсуждение	2
3	Лекция	Последовательное и параллельное соединение элементов R, L, C в цепи синусоидального тока.	Групповое обсуждение	2
4	Лекция	Трёхфазные цепи. Соединение трёхфазной нагрузки «звездой» и «треугольником».	Групповое обсуждение	2
5	Лекция	Электрические машины.	Групповое обсуждение	2
6	Лекция	Преобразовательные электронные устройства.	Групповое обсуждение	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.	Касаткин А.С.	Электротехника: учебник для студентов неэлектротехнических специальностей вузов	МО РФ	М.: Академия	2008	180
2.	Опадчий Ю.Ф.	Аналоговая и цифровая электроника: Учебник.	МО РФ	М.: Горячая линия - Телеком	2005	45
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.	Иванов И.И.	Электротехника [Электронный ресурс] http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_cid=25@pll_id=3190	М.: Лань	2012
2.		Журнал «Электричество»	ЭБС «Лань»	2014

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Еремин М.Ю.	Лабораторный практикум по электротехнике и электронике[Электронный ресурс] http://catalog.vsau.ru/elib/books/b90588.pdf .	«ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ»	2014
2.	Гуков П.О., Ерёмин М.Ю., Калашник В.И.	Электротехника и электроника: учебное пособие для студентов неэлектротехнических специальностей всех форм обучения	Воронеж: ВГАУ	2009

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. 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 «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс РУКОНТ»	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**6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы**

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Методы расчета разветвленных цепей постоянного тока.	Mathcad		+	+
2.	Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока.	Mathcad		+	+
3.	Построение комбинационных логических устройств.	Logo soft comfort		+	+
4.	Лабораторные занятия, лекции	PowerPoint, Word, Excel, ИСС Кодекс"/"Техэксперт"			+
5.	Самостоятельная работа	Internet Explorer, ИСС "Кодекс"/"Техэксперт"			+

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-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 лабораторных и практических занятий (№310 м.к., №102а м.к.)	Лаборатория №310 м.к.: 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; комплекты плакатов. Лаборатория №102а м.к.: Лабораторные стенды – 4 шт.; трёхфазный понижающий трансформатор с напряжением 220/127 В для питания стендов; комплекты плакатов.
3	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (№309 м.к.)	15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3
4	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №308 м.к., №309 м.к.)	20 компьютеров, 2 принтера, сканер;
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№309 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.
6	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантская ауд. №310а м.к.)	- 1 компьютер, сканер, принтер; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники

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
Автоматика	Электротехники и автоматики	Согласовано	
Электрооборудование и средства автоматизации	Электрификации сельского хозяйства	Согласовано	

