

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета технологии и
товароведения

Королькова Н.В.

« 27 » октября 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1.Б.11 «Электротехника и электроника»** для направления 19.03.02
Продукты питания из растительного сырья, профиля «Технология жиров, эфирных масел
и парфюмерно-косметических продуктов» – прикладной бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра «Электротехники и автоматики»

Форма обучения	Всего зач.ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект), (семестр)	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (семестр/часы)
очная	2/72	3	5	14	–	–	12	–	46	5	–
заочная	2/72	2		4	–	–	8	–	60	2	–

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

К. Т. Н., доцент

В.А. Черников

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 года № 211.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электротехники и автоматики (протокол № 3 от 20 октября 2015 года).

Заведующий кафедрой  _____ **Афоничев Д.Н.**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения (протокол № 2 от 27 октября 2015 года).

Председатель методической комиссии  _____ **Колобаева А.А.**

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.

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 задач электротехники.

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы – Б1.Б.11.

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к базовой части части блока «Дисциплины» основной профессиональной образовательной программы по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (профиль «Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов»). Дисциплина базируется на высшей математике, физике и информатике, опираясь на следующие разделы перечисленных дисциплин: «Дифференциальное и интегральное исчисление», «Решение линейных и нелинейных дифференциальных уравнений», «Векторный анализ», «Теория функций комплексного переменного», «Физика твердого тела». В то же время она является основой для изучения дисциплин «Системы управления технологическими процессами и информационные технологии», «Процессы и аппараты пищевых производств», «Тепло- и хладотехника».

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-2	способность владеть прогрессивными методами подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья	- знать теоретические основы и прикладное значение электротехники и электроники в объеме, необходимом для понимания технологии продуктов питания из растительного сырья; - уметь использовать знания и понятия электротехники и электроники в профессиональной деятельности; пользоваться современными аналого-цифровыми измерительными приборами; планировать организацию эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья;

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-2		- иметь навыки логического и системного мышления, работы с электроизмерительными приборами, выполнения расчетов на основе знаний электротехники и электроники, проведения стандартных испытаний по определению показателей качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.
ПК-20	способность понимать принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков	- знать способы и оптимальные условия практической реализации прогрессивных процессов производства; методики выбора основных элементов и устройств соответствующего специализации электрооборудования; - уметь пользоваться специальной литературой; на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств; - иметь навыки расчета типовых электрических и электронных устройств; анализа производственных данных с целью повышения эффективности производства.
ПК-26	способность использовать стандартные программные средства при разработке технологической части проектов пищевых предприятий, подготовке заданий на разработку смежных частей проектов	- знать особенности экспериментального определения основных характеристик типовых электротехнических, электронных элементов и устройств, в том числе с использованием информационных технологий; - уметь анализировать характеристики электрических систем и электронных устройств, в том числе и с использованием информационных технологий; моделировать электрические системы и электронные устройства и определять их характеристики; - иметь навыки моделирования электрических систем и электронных устройств, в том числе с использованием информационных технологий.
ПК-27	способность обосновывать и осуществлять технологические компоновки, подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания из растительного сырья	- знать номенклатуру электротехнических устройств и их применение в технологических процессах, принципы действия электрических машин, основы электроники и электропривода, принципы измерения неэлектрических величин; - уметь выполнять сравнительный анализ альтернативных вариантов применяемых электрических машин и аппаратов для технологических линий и участков производства продуктов питания из растительного сырья; правильно выбирать для своих применений необходимые электрические и электронные приборы, машины и аппараты, планировать организацию их эксплуатации; - иметь навыки выбора оборудования при разработке технологических процессов с учетом обеспечения высокого качества, производительности, ресурсо- и энергосбережения.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач. ед./ часов	объём часов	всего часов
		5 семестр	2 курс
Общая трудоёмкость дисциплины	2/72	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	28	28	12
Аудиторная работа:	28	28	12
Лекции	14	14	4
Практические занятия	–	–	–
Семинары	–	–	–
Лабораторные работы	12	12	8
Другие виды аудиторных занятий	–	–	–
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	46	46	60
Подготовка к аудиторным занятиям	46	46	60
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	–	–	–
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических, контрольных работ	–	–	–
Другие виды самостоятельной работы	–	–	–
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	Линейные электрические цепи постоянного тока	2	–	–	2	6
2	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	4	–	–	2	6
3	Трёхфазные цепи	2	–	–	–	8
4	Электрические машины и аппараты	2	–	–	2	6
5	Электрические измерения и приборы	–	–	–	2	6
6	Элементная база электроники	2	–	–	2	6
7	Электронные устройства	2	–	–	2	8
заочная форма обучения						
1	Линейные электрические цепи постоянного тока	1	–	–	–	6
2	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	1	–	–	2	10
3	Трёхфазные цепи	0,5	–	–	2	10
4	Электрические машины и аппараты	0,5	–	–	–	10
5	Электрические измерения и приборы	–	–	–	2	6
6	Элементная база электроники	0,5	–	–	–	10
7	Электронные устройства	0,5	–	–	–	8

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. 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. Электрическая емкость. Конденсатор в цепи синусоидального тока. Представление синусоидальных величин комплексными числами. Символический метод расчета цепей синусоидального тока. Сопrotivления 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.

Раздел 3. Трёхфазные 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 трехфаз-

ных цепей. Неполнофазные режимы. Векторные диаграммы. Получения вращающегося магнитного поля. Принципы действия асинхронного и синхронного двигателей.

Раздел 4. Электрические машины и аппараты.

Трансформаторы. Назначение и область применения. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Уравнение электрического и магнитного состояния трансформатора, векторные диаграммы. 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 соединения. Автотрансформаторы. Сварочные трансформаторы. Назначение, схемы включения и особенности режимов работы измерительных трансформаторов тока и напряжения.

Электрические машины. Физические явления в электрических машинах. Классификация электрических машин и области их применения. 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. Энергетическая диаграмма и КПД. Принцип действия и применение однофазных, двухфазных асинхронных двигателей. Включение трехфазного асинхронного двигателя в однофазную сеть. Синхронные машины. Устройство и принцип действия генератора и двигателя.

Классификация, основные параметры и характеристики электрических аппаратов. Электрические аппараты управления. Автоматические выключатели и предохранители. Электронные бесконтактные аппараты.

Раздел 5. Электрические измерения и приборы.

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

Электромеханические показывающие приборы прямого действия. Структурная схема, общие узлы и детали. Основные системы: магнитоэлектрическая, электромагнитная, электродинамическая, электростатическая и индукционная. Устройство, принцип действия, области применения. 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. Преобразователи неэлектрических величин: параметрические и генераторные.

Раздел 6. 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.

Раздел 7. Электронные устройства.

Однофазные выпрямители. Трехфазные выпрямители. Основные электрические параметры выпрямителей. Выбор вентиля и трансформаторов. Фильтры. Внешние характеристики выпрямителей. Управляемые выпрямители. Параметрический стабилизатор на-

пряжения. Сглаживающие фильтры. Параметрический и компенсационный стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока. Выпрямитель с умножением напряжения. Требования к источникам питания.

Усилительные каскады. Классификация, основные параметры и характеристики электронных усилителей. Усилительный каскад с общим эмиттером. Графический анализ работы каскада. Выбор рабочей точки. Расчет основных параметров каскада. Температурная стабилизация каскада с общим эмиттером. Усилительные каскады с общим коллектором и общей базой. Усилительные каскады на полевых транзисторах. Режимы работы усилительных каскадов на транзисторах.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Электрическая цепь и ее элементы. Закон Ома. Мощность и баланс мощности в цепи постоянного тока. Методы расчета разветвлённых цепей постоянного тока. Законы Кирхгофа. Метод узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора.	2	1
2	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока. Элементы цепей синусоидального тока. Мощность однофазной цепи синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединение элементов R, L, C в цепи синусоидального тока. Резонанс токов.	2	1
3	Трёхфазные цепи. Соединение трёхфазной нагрузки «звездой» и «треугольником»	2	0,5
4	Трансформаторы. Электрические машины переменного тока.	4	0,5
5	Элементная база электроники. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы.	2	0,5
6	Униполярные транзисторы. Тиристоры. Преобразовательные устройства. Выпрямители и сглаживающие фильтры.	2	0,5

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

Не предусмотрены.

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Знакомство с измерительными приборами.	2	2
2	Цепь постоянного тока с одним источником ЭДС	2	–
3	Элементы R, L и C в цепи постоянного и переменного тока	2	–
4	Исследование резонанса токов	2	2
5	Соединение нагрузки звездой	–	2
6	Изучение асинхронных электродвигателей	2	2
7	Исследование свойств полупроводниковых приборов	2	–
Всего		12	8

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

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Подготовка к аудиторным занятиям сводится к подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

Подготовка к лекциям состоит в изучении материала предыдущих лекций с целью более полного усвоения материала следующей лекции.

Подготовка к сдаче лабораторных работ осуществляется в лабораториях электротехники, электрических машин, библиотеке и дома. В процессе подготовки обучающийся отвечает на контрольные вопросы работ и оформляет результаты в соответствии с принятыми нормами.

Изучение дополнительного теоретического материала предусматривается дома или в библиотеке в соответствии с перечнем вопросов, выносимых на самостоятельную проработку. Необходимую литературу обучающиеся получают в библиотеке.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических (контрольных) 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	заочная
Раздел 1 Линейные электрические цепи постоянного тока				
1	Определение эквивалентного сопротивления	Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев. – М.: Лань, 2016. – С. 23-27. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id71749 .	4	2
2	Расчёт цепей постоянного тока методом двух узлов	Электротехника и электроника: учебное пособие / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ», 2009. – С. 15 – 16.	2	2
3	Баланс мощности в цепи постоянного тока	Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] / Н.В. Белов, Ю.С. Волков – М.: Лань, 2012. – С. 27-28. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553 .	2	2

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
Раздел 2 Линейные электрические цепи синусоидального тока				
4	Мощность однофазной цепи синусоидального тока	Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] / Н.В. Белов, Ю.С. Волков – М.: Лань, 2012. – С. 71-72 – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553 .	2	2
5	Резонанс токов и напряжений	Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учебник/ И.И. Иванов, Г.И. Соловьев. – М.: Лань, 2016. – С. 93-98. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id71749 .	2	4
6	Компенсация сдвига фаз и практическая польза от компенсации угла сдвига фаз	Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учебник/ И.И. Иванов, Г.И. Соловьев. – М.: Лань, 2016. – С. 98-101. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id71749 .	2	4
Раздел 3 Трёхфазные цепи				
7	Несимметричные режимы работы трёхфазной цепи при соединении нагрузки «звездой»	Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] / Н.В. Белов, Ю.С. Волков – М.: Лань, 2012. – С. 90-91 – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553 .	4	5
8	Несимметричные режимы работы трёхфазной цепи при соединении нагрузки «треугольником».	Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] / Н.В. Белов, Ю.С. Волков – М.: Лань, 2012. – С. 71-72 – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553 . Лабораторный практикум по электротехнике и электронике: учебное пособие. – изд. 2-е / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ», 2011. – С. 58 – 59.	2	5
Раздел 4. Электрические машины и аппараты				
9	Определение потерь мощности в трансформаторах	Касаткин, А.С. Электротехника [Текст]: учебник для студентов неэлектротехнических специальностей / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. – М.: Академия, 2008. – С. 210-212.	2	3

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
10	Рабочие характеристики асинхронного двигателя	Касаткин, А.С. Электротехника [Текст]: учебник для студентов неэлектротехнических специальностей / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. – М.: Академия, 2008. – С. 439-441.	2	3
11	Способы снижения пускового тока у асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором	Касаткин, А.С. Электротехника [Текст]: учебник для студентов неэлектротехнических специальностей / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. – М.: Академия, 2008. – С. 445-448.	2	4
Раздел 5 Электрические измерения и приборы				
12	Принцип действия магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической измерительных систем	Лабораторный практикум по электротехнике и электронике: учебное пособие. – изд. 2-е / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ», 2011 – С. 4 – 5.	2	3
13	Расширение предела измерения электроизмерительных приборов	Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учебник/ И.И. Иванов, Г.И. Соловьев. – М.: Лань, 2016. – С. 267-280. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id71749 .	2	3
Раздел 6. Элементная база электроники				
14	Устройство и принцип действия импульсных диодов	Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учебник/ И.И. Иванов, Г.И. Соловьев. – М.: Лань, 2016. – С. 557-558. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id71749 .	2	4
15	Устройство и принцип действия стабилизаторов	Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учебник/ И.И. Иванов, Г.И. Соловьев. – М.: Лань, 2016. – С. 564-565. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id71749 .	3	3
16	Устройство и принцип действия варикапов	Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учебник/ И.И. Иванов, Г.И. Соловьев. – М.: Лань, 2016. – С. 565-566. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id71749 .	3	3

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
Раздел 7 Электронные устройства				
17	Мостовая схема выпрямления	Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учебник/ И.И. Иванов, Г.И. Соловьев. – М.: Лань, 2016. – С. 623-625. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id71749 .	2	3
18	Инверторы	Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учебник/ И.И. Иванов, Г.И. Соловьев. – М.: Лань, 2016. – С. 671-674. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id71749 . Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] / Н.В. Белов, Ю.С. Волков – М.: Лань, 2012. – С. 189-192 – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553 .	3	3
19	Умножители напряжения	Электротехника и электроника: учебное пособие / П.О. Гуков, М.Ю. Ерёмин, В.И. Калашник. – Воронеж: «ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ», 2009, С. 109.	3	2
Всего			46	60

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

Не предусмотрены.

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. Методы расчета разветвлённых цепей постоянного тока. Законы Кирхгофа.	Групповая дискуссия	2
2	Лекция	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока. Элементы цепей синусоидального тока. Мощность однофазной цепи синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединение элементов R, L, C в цепи синусоидального тока. Резонанс токов.	Групповая дискуссия	2
3	Лекция	Трёхфазные цепи. Соединение трёхфазной нагрузки «звездой» и «треугольником»	Анализ конкретных ситуаций (CASE STUDY)	2

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
4	Лабораторная работа	Элементы R, L и C в цепи постоянного и переменного тока	Анализ конкретных ситуаций (CASE STUDY)	2
5	Лабораторная работа	Исследование резонанса токов	Анализ конкретных ситуаций (CASE STUDY)	2
6	Лабораторная работа	Изучение асинхронных электродвигателей	Групповое обсуждение Опрос	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.	Белов Н.В.	Электротехника и основы электроники: учебное пособие. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553	МО РФ	СПб.: Лань	2012	Эл. ресурс
2.	Иванов И.И.	Электротехника и основы электроники: Учебник для студентов высших учебных заведений. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id7149	МО РФ	М.: Лань	2016	Эл. ресурс

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Касаткин А.С.	Электротехника: Учебник для студентов неэлектротехнических специальностей вузов	М.: Академия	2008
2.	Данилов И.А.	Общая электротехника: Учебное пособие для неэлектротехнических специальностей вузов.	М.: Юрайт	2010
3.	Лачин В.И.	Электроника: Учебное пособие.	Ростов н/Д: Феникс	2004

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
4.	Гуков П.О., Ерёмин М.Ю., Калашник В.И.	Электротехника и электроника: учебное пособие для студентов неэлектротехнических специальностей всех форм обучения	Воронеж: ВГАУ	2009
5.		Журнал «Электричество» Индекс 71106		2015

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Черников В.А.[и др.]	Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Электротехника и электроника» для направления 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107898.pdf	Воронеж: ВГАУ	2015

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «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. The Institute of Physics. – URL: <http://www.iop.org>.
3. Научная электронная библиотека: eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
4. Он-лайн библиотека: www.twirpx.com.
5. Патентно-информационные ресурсы Роспатента: www.fips.ru.
6. 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

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
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	Лекции, лабораторные занятия	Microsoft Office 2003 Pro Microsoft Office 2010 Std MediaPlayer Classic (free)			+
2	Самостоятельная работа	Mozilla Firefox (free) ИСС «Кодекс»/«Техэксперт»			+
3	Лабораторные занятия	Multisim Сетевая		+	
4	Промежуточный контроль	AST	+		

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Темы лекций, по которым подготовлены презентации
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 (№205 главного корпуса, аудитории главного корпуса и модуля)	№205, 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., №102 а м.к.	<p>Лаборатория №310 м.к.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Лаборатория № 102 а м.к.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лабораторные стенды – 6 шт; - трёхфазный понижающий трансформатор с напряжением 220/127 В для питания стендов; - 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.
3.	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к., №309 м.к и №321 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.)	3 компьютера, 2 принтера, сканер.
5.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№219 м.к., №309 м.к. и №321 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. №310 а, отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 115а)	<ul style="list-style-type: none"> - стеллажи для хранения приборов; - шкафы для хранения принадлежностей; - верстак для выполнения слесарных и разборочно-сборочных работ; - станок вертикально-сверлильный; - 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
Физика	Физики	Согласовано	
Электрические машины	Электрификации с/х	Согласовано	
Высшая математика	Высшей математики и теоретической механики	Согласовано	

