

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.16 Электротехника и электроника»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки)

Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

1085766

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники  
наименование кафедры

протокол № 6 от "13" 02 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

наименование кафедры

подпись

Э.Л. Греков  
расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

Л.В. Быковская

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
15.03.01 Машиностроение

код наименование

личная подпись

В.И. Юршев  
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Грицай

Уполномоченный по качеству электроэнергетического факультета

личная подпись

расшифровка подписи

С.А. Сильвашко

№ регистрации 41327

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

### Цель освоения дисциплины:

Приобретение новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий, в том числе, овладение существующими методами расчета электрических цепей постоянного и переменного токов, методами анализа нелинейных цепей, электрических устройств, конструкций электрических машин и простейших электронных устройств.

### Задачи:

– усвоение основных явлений и принципов, лежащих в основе работы электрических устройств, особенностей преобразования электрической энергии в электромагнитных и электромеханических устройствах;

– изучение методов анализа электрических цепей постоянного и переменного тока и их использование для преобразования электрической энергии;

– приобретение студентами знаний об элементной базе и принципах работы современных электронных устройств и систем, используемых в практической деятельности;

– освоение и использование практических навыков в выборе необходимых для технологического применения электрических приборов, аппаратов, машин.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.12 Элементы промэлектроники в сварке, Б.1.В.ДВ.9.2 Управление техническими системами*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин; устройство, принцип действия, область применения основных электротехнических устройств и электроизмерительных приборов.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы математического анализа и моделирования; рассчитывать электрические цепи постоянного тока, однофазные и трёхфазные цепи переменного тока, простейшие электронные цепи; проводить измерения в цепях.</p> <p><b>Владеть:</b> методами расчёта цепей постоянного и переменного тока; методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами.</p>	ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
<p><b>Знать:</b> – современные отечественные и зарубежные проблемы электротехники; – важнейшие свойства и характеристики элементов схемы замещения электрических цепей и режимы работы электротехнических</p>	ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы, методы анализа электротехнических систем;</li> <li>– теорию преобразования энергии в электромеханических устройствах.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать задачи исследования физических процессов в электротехнических устройствах и системах;</li> <li>– читать электрические и электронные схемы;</li> <li>– экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– научно-технической информацией в области электротехники и электроники;</li> <li>– методами проведения экспериментальных исследований и компьютерной обработки экспериментальных данных;</li> <li>– навыками работы с электрическим и измерительным оборудованием;</li> <li>– анализом комплексных проблем выбора и использования электрических аппаратов.</li> </ul>	соответствующему профилю подготовки

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>37,25</b>	<b>71,5</b>
Лекции (Л)	18	18	36
Лабораторные работы (ЛР)	16	18	34
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>73,75</b>	<b>106,75</b>	<b>180,5</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	

## Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия и определения	14	2		2	10
2	Линейные электрические цепи постоянного тока	24	4		2	18
3	Нелинейные электрические цепи	14	2		2	10
4	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	32	6		6	20
5	Трёхфазные электрические цепи	24	4		4	16
	Итого:	108	18		16	74

## Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Магнитные цепи, электромагнитные устройства и трансформаторы	38	6		4	28
7	Электрические машины постоянного и переменного тока	54	6		8	40
8	Основы электроники и импульсных устройств	52	6		6	40
	Итого:	144	18		18	108
	Всего:	252	36		34	182

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### 1 раздел: Введение, основные понятия и определения

Основные достоинства электрической энергии. Современные отечественные и зарубежные проблемы электротехники. Основные законы естественнонаучных дисциплин; устройство, принцип действия, область применения основных электротехнических устройств и электроизмерительных приборов Электрические величины и их единицы измерения. Электрическая цепь и ее основные элементы. Свойства и характеристики элементов схемы замещения электрических цепей и режимы работы электротехнических устройств Условно-положительные направления токов, напряжений и ЭДС. Виды источников энергии. Схемы электрических цепей и их классификация. Топологические понятия для схем электрических цепей. Задачи исследования физических процессов в электротехнических устройствах и системах. Правила работы с электрическим и измерительным оборудованием.

#### 2 раздел: Линейные электрические цепи постоянного тока

Области применения электрических устройств постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа для электрических цепей постоянного тока. Типовые способы соединения элементов в электрических цепях. Эквивалентные преобразования схем электрических цепей. Методы математического анализа и моделирования. Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Режимы работы электрической цепи. Баланс мощности в электрической цепи.

### **3 раздел: Нелинейные электрические цепи**

Понятия об элементах и свойствах нелинейных цепей. Классификация нелинейных элементов и их характеристики. Области применения нелинейных электрических устройств. Анализ нелинейных резистивных цепей.

### **4 раздел: Электрические цепи однофазного синусоидального тока**

Виды переменного тока, их классификация и области применения. Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Источники синусоидальных ЭДС и токов, мгновенные, амплитудные и действующие значения периодических ЭДС, напряжений и токов. Пассивные элементы в цепях синусоидального тока, их параметры и векторные диаграммы. Активная, реактивная и полная мощности в цепях синусоидального тока. Расчет разветвленных и неразветвленных электрических цепей синусоидального тока.

### **5 раздел: Трехфазные электрические цепи**

Понятие о трехфазных источниках ЭДС, фазе, многофазной цепи, линии, приемнике, линейных и нейтральном проводах. Схемы соединения источника и нагрузки в трехфазных цепях. Фазные и линейные напряжения и токи, их взаимосвязи. Расчеты трехфазных цепей в симметричных и несимметричных режимах со статической нагрузкой. Мощности в трехфазных цепях. Измерение активной мощности в трехфазной нагрузке.

### **6 раздел: Магнитные цепи, электромагнитные устройства и трансформаторы**

Основные параметры магнитного поля и их единицы измерения. Аналогия уравнений магнитных и электрических цепей. Закон полного тока. Свойства ферромагнитных материалов и их характеристики. Анализ магнитных цепей.

Устройство, классификация и области применения трансформаторов. Принцип действия, уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Паспортные данные трансформаторов. Выбор и использование электромагнитных устройств.

### **7 раздел: Электрические машины постоянного и переменного тока**

Вращающееся магнитное поле. Назначение, классификация и области применения электрических машин. Электрические машины постоянного тока. Устройство, принцип действия и способы возбуждения машин постоянного тока. Режимы генератора и двигателя, нагрузочные и механические характеристики. Способы пуска и регулирования скорости двигателей постоянного тока.

Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Скольжение и частота вращения ротора. Электромагнитный момент и механические характеристики асинхронного двигателя. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. Особенности однофазных асинхронных двигателей.

Синхронные машины. Назначение, области применения и принцип работы синхронных генератора и двигателя.

### **8 раздел: Основы электроники и импульсных устройств**

Элементная база современных электронных устройств. Условные обозначения, принцип действия, характеристики полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров. Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры. Электрические схемы и принцип работы выпрямителя. Усилители электрических сигналов. Классификация и основные характеристики. Операционный усилитель. Сварочный инвертор. Расчет простейших электронных цепей.

## **4.3 Лабораторные работы**

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Опытная проверка закона Ома	2
2	2	Опытная проверка законов Кирхгофа	2
3	3	Нелинейные электрические цепи постоянного тока	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
4	4	Исследование неразветвленной электрической цепи синусоидального тока с активно-реактивными сопротивлениями.	2
5	4	Исследование разветвленной электрической цепи синусоидального тока с активно-реактивными сопротивлениями.	2
6	4	Исследование резонансных режимов в линейных цепях синусоидального тока	2
7	5	Исследование трёхфазных цепей при соединении приёмника звездой.	2
8	5	Исследование трёхфазных цепей при соединении приёмника треугольником.	2
9	6	Исследование однофазного воздушного трансформатора.	2
10	6	Исследование катушки с ферромагнитным сердечником	2
11	7	Генератор постоянного тока с независимым возбуждением	4
12	7	Испытания трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	4
13	8	Исследование характеристик полупроводникового диода	2
14	8	Исследование выпрямительных устройств однофазного переменного тока	4
		Итого:	34

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Электротехника и электроника [Текст]: учебник / М. В. Немцов, М. Л. Немцова.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 428 с.

2 Трубникова, В.Н. Электротехника и электроника. Часть 1. Электрические цепи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Трубникова В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 137 с.— Режим доступа:

URL: <http://www.iprbookshop.ru/33672>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3 Касаткин, А. С. Электротехника: учеб. для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов.- 12-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 544 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 525. - Предм. указ.: с. 526-532. - ISBN 978-5-7695-5772-9.

### 5.2 Дополнительная литература

1 Быковская, Л. В.Трехфазные цепи [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Л. В. Быковская, Н. Ю. Ушакова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. теорет. и общ. электротехники. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.85 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2015. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1214-7.. - № гос. регистрации 0321503633.

2 Быковская, Л. В. Исследование электрических цепей [Электронный ресурс] : метод. указания / Л. В. Быковская, В. В. Быковский, В. Н. Трубникова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. теорет. и общ. электротехники. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2012. -Adobe Acrobat Reader 5.0. - № гос. регистрации 0321203589.

### 5.3 Периодические издания

Журналы:

- Электротехника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать": 1-12, 2001. - № 1-12 , 2002. - № 1-12 , 2003. - № 6-12 , 2004. - № 1-12 , 2005. - № 1-12, 2006. - № 1-12 ,2007. - № 1-12, 2008. - № 1-12 , 2009. - № 1-3,7-12, 2010. - № 1-3, 7-12 , 2011. - № 7, 2012. - № 7-11, 2013. - № 1-11, 2014. - № 1-11, 2015.
- Электричество : журнал. - М. : Агентство "Роспечать": - № 1-12, 2001. - № 1-12, 2002. - № 1-12, 2003. - № 1-12, 2004. - № 1-12, 2005. - № 1-12, 2006. - № 1-12, 2007. - № 1-12, 2008. - № 1-12, 2009. - № 1-12, 2010. - № 1-4,7-12, 2011. – № 1-11, 2012. - № 1-11, 2013. - № 1-11, 2014. - № 1-11, 2015.
- Современная электроника : журнал. - М. : Агенство "Роспечать": 2005. - № 4-6 , 2006. - № 1-9 , 2007. - № 1-3+(CD)-4-9 , 2008. - № 1-9, 2009. - № 1-9, 2009. - № 7-8, 2010. - № 1-3 , 2010. - № 6-9, 2010. - № 7-8, 2011. - № 4-8, 2013. - № 1-9.

### 5.4 Интернет-ресурсы

- <http://katalog.iot.ru/index.php>: Федеральный портал «Российское образование».
- <http://window.edu.ru/window/catalog>: Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
- <http://www.electrikpro.ru> - информационный интернет ресурс посвящённый теме электричества, электрической энергии, электротехнике и т.п.
- <http://www.news.elteh.ru> - расширенная интернет версия отраслевого информационно-справочного журнала «Новости электротехники».
- <http://electrono.ru/> теория электротехники, физические основы;
- <https://elquanta.ru/> -интернет – энциклопедия по электроэнергетике.

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0
4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории для проведения занятий оснащены комплектами ученической мебели (столы, стулья), техническими средствами обучения (компьютеры и проекторы) служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лабораторные работы проводятся на лабораторных стендах, и в компьютерном классе, аудитория.

Аудитории оборудованы комплектами ученической мебели (столы, стулья), универсальными стендами в количестве 9 штук, которые укомплектованы

- источниками питания постоянного тока Б5-44А и Б5-47;
- генератором низкочастотных сигналов ГЗ-123;
- источником трехфазного питания;
- генератором прямоугольных импульсов Г5-63;



- двухлучевым осциллографом С1-83;
- измерителем разности фаз Ф2-34;
- милливольтметром ВЗ-38;
- мультиметром ВР-11А;
- универсальным вольтметром В7-26.
- лабораторные панели для исследования длинных линий;
- лабораторные панели для исследования магнитных цепей постоянного тока.
- амперметрами;
- вольтметрами;
- переменными и нелинейными резисторами;
- катушками индуктивности;
- конденсаторами различных номиналов;
- диодами.

Помещение, используемое для самостоятельной работы обучающихся, оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б.1.В.ОД.16 Электротехника и электроника»

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

Профиль

Оборудование и технология повышения износостойкости и  
восстановление деталей машин и аппаратов

Год набора 2016

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2018/2019 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

протокол № 5 от "19" 01 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра автоматизированного электропривода,  
электромеханики и электротехники

наименование кафедры



Э.Л. Греков

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Уполномоченный по качеству от электроэнергетического факультета



С.А. Сильвашко

личная подпись

расшифровка подписи

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows;
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения;
3. PTC MathCAD 14.0 - English - интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач.
- 4 Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б.1.В.ОД.16 Электротехника и электроника»

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

15.03.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки)

Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники  
наименование кафедры

протокол № 6 от "13" 02 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

наименование кафедры

подпись

Э.Л. Греков  
расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

Л.В. Быковская

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
15.03.01 Машиностроение

код наименование

личная подпись

В.И. Юршев  
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Грицай

Уполномоченный по качеству электроэнергетического факультета

личная подпись

расшифровка подписи

С.А. Сильвашко

№ регистрации 41327

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

### Цель освоения дисциплины:

Приобретение новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий, в том числе, овладение существующими методами расчета электрических цепей постоянного и переменного токов, методами анализа нелинейных цепей, электрических устройств, конструкций электрических машин и простейших электронных устройств.

### Задачи:

– усвоение основных явлений и принципов, лежащих в основе работы электрических устройств, особенностей преобразования электрической энергии в электромагнитных и электромеханических устройствах;

– изучение методов анализа электрических цепей постоянного и переменного тока и их использование для преобразования электрической энергии;

– приобретение студентами знаний об элементной базе и принципах работы современных электронных устройств и систем, используемых в практической деятельности;

– освоение и использование практических навыков в выборе необходимых для технологического применения электрических приборов, аппаратов, машин.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.12 Элементы промэлектроники в сварке, Б.1.В.ДВ.9.2 Управление техническими системами*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин; устройство, принцип действия, область применения основных электротехнических устройств и электроизмерительных приборов.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы математического анализа и моделирования; рассчитывать электрические цепи постоянного тока, однофазные и трёхфазные цепи переменного тока, простейшие электронные цепи; проводить измерения в цепях.</p> <p><b>Владеть:</b> методами расчёта цепей постоянного и переменного тока; методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами.</p>	ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
<p><b>Знать:</b> – современные отечественные и зарубежные проблемы электротехники; – важнейшие свойства и характеристики элементов схемы замещения электрических цепей и режимы работы электротехнических</p>	ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы, методы анализа электротехнических систем;</li> <li>– теорию преобразования энергии в электромеханических устройствах.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать задачи исследования физических процессов в электротехнических устройствах и системах;</li> <li>– читать электрические и электронные схемы;</li> <li>– экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– научно-технической информацией в области электротехники и электроники;</li> <li>– методами проведения экспериментальных исследований и компьютерной обработки экспериментальных данных;</li> <li>– навыками работы с электрическим и измерительным оборудованием;</li> <li>– анализом комплексных проблем выбора и использования электрических аппаратов.</li> </ul>	соответствующему профилю подготовки

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>37,25</b>	<b>71,5</b>
Лекции (Л)	18	18	36
Лабораторные работы (ЛР)	16	18	34
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>73,75</b>	<b>106,75</b>	<b>180,5</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	

## Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия и определения	14	2		2	10
2	Линейные электрические цепи постоянного тока	24	4		2	18
3	Нелинейные электрические цепи	14	2		2	10
4	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	32	6		6	20
5	Трёхфазные электрические цепи	24	4		4	16
	Итого:	108	18		16	74

## Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Магнитные цепи, электромагнитные устройства и трансформаторы	38	6		4	28
7	Электрические машины постоянного и переменного тока	54	6		8	40
8	Основы электроники и импульсных устройств	52	6		6	40
	Итого:	144	18		18	108
	Всего:	252	36		34	182

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### 1 раздел: Введение, основные понятия и определения

Основные достоинства электрической энергии. Современные отечественные и зарубежные проблемы электротехники. Основные законы естественнонаучных дисциплин; устройство, принцип действия, область применения основных электротехнических устройств и электроизмерительных приборов Электрические величины и их единицы измерения. Электрическая цепь и ее основные элементы. Свойства и характеристики элементов схемы замещения электрических цепей и режимы работы электротехнических устройств Условно-положительные направления токов, напряжений и ЭДС. Виды источников энергии. Схемы электрических цепей и их классификация. Топологические понятия для схем электрических цепей. Задачи исследования физических процессов в электротехнических устройствах и системах. Правила работы с электрическим и измерительным оборудованием.

#### 2 раздел: Линейные электрические цепи постоянного тока

Области применения электрических устройств постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа для электрических цепей постоянного тока. Типовые способы соединения элементов в электрических цепях. Эквивалентные преобразования схем электрических цепей. Методы математического анализа и моделирования. Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Режимы работы электрической цепи. Баланс мощности в электрической цепи.

### **3 раздел: Нелинейные электрические цепи**

Понятия об элементах и свойствах нелинейных цепей. Классификация нелинейных элементов и их характеристики. Области применения нелинейных электрических устройств. Анализ нелинейных резистивных цепей.

### **4 раздел: Электрические цепи однофазного синусоидального тока**

Виды переменного тока, их классификация и области применения. Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Источники синусоидальных ЭДС и токов, мгновенные, амплитудные и действующие значения периодических ЭДС, напряжений и токов. Пассивные элементы в цепях синусоидального тока, их параметры и векторные диаграммы. Активная, реактивная и полная мощности в цепях синусоидального тока. Расчет разветвленных и неразветвленных электрических цепей синусоидального тока.

### **5 раздел: Трехфазные электрические цепи**

Понятие о трехфазных источниках ЭДС, фазе, многофазной цепи, линии, приемнике, линейных и нейтральном проводах. Схемы соединения источника и нагрузки в трехфазных цепях. Фазные и линейные напряжения и токи, их взаимосвязи. Расчеты трехфазных цепей в симметричных и несимметричных режимах со статической нагрузкой. Мощности в трехфазных цепях. Измерение активной мощности в трехфазной нагрузке.

### **6 раздел: Магнитные цепи, электромагнитные устройства и трансформаторы**

Основные параметры магнитного поля и их единицы измерения. Аналогия уравнений магнитных и электрических цепей. Закон полного тока. Свойства ферромагнитных материалов и их характеристики. Анализ магнитных цепей.

Устройство, классификация и области применения трансформаторов. Принцип действия, уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Паспортные данные трансформаторов. Выбор и использование электромагнитных устройств.

### **7 раздел: Электрические машины постоянного и переменного тока**

Вращающееся магнитное поле. Назначение, классификация и области применения электрических машин. Электрические машины постоянного тока. Устройство, принцип действия и способы возбуждения машин постоянного тока. Режимы генератора и двигателя, нагрузочные и механические характеристики. Способы пуска и регулирования скорости двигателей постоянного тока.

Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Скольжение и частота вращения ротора. Электромагнитный момент и механические характеристики асинхронного двигателя. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. Особенности однофазных асинхронных двигателей.

Синхронные машины. Назначение, области применения и принцип работы синхронных генератора и двигателя.

### **8 раздел: Основы электроники и импульсных устройств**

Элементная база современных электронных устройств. Условные обозначения, принцип действия, характеристики полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров. Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры. Электрические схемы и принцип работы выпрямителя. Усилители электрических сигналов. Классификация и основные характеристики. Операционный усилитель. Сварочный инвертор. Расчет простейших электронных цепей.

## **4.3 Лабораторные работы**

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Опытная проверка закона Ома	2
2	2	Опытная проверка законов Кирхгофа	2
3	3	Нелинейные электрические цепи постоянного тока	2



№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
4	4	Исследование неразветвленной электрической цепи синусоидального тока с активно-реактивными сопротивлениями.	2
5	4	Исследование разветвленной электрической цепи синусоидального тока с активно-реактивными сопротивлениями.	2
6	4	Исследование резонансных режимов в линейных цепях синусоидального тока	2
7	5	Исследование трёхфазных цепей при соединении приёмника звездой.	2
8	5	Исследование трёхфазных цепей при соединении приёмника треугольником.	2
9	6	Исследование однофазного воздушного трансформатора.	2
10	6	Исследование катушки с ферромагнитным сердечником	2
11	7	Генератор постоянного тока с независимым возбуждением	4
12	7	Испытания трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	4
13	8	Исследование характеристик полупроводникового диода	2
14	8	Исследование выпрямительных устройств однофазного переменного тока	4
		Итого:	34

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Электротехника и электроника [Текст]: учебник / М. В. Немцов, М. Л. Немцова.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 428 с.

2 Трубникова, В.Н. Электротехника и электроника. Часть 1. Электрические цепи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Трубникова В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 137 с.— Режим доступа:

URL: <http://www.iprbookshop.ru/33672>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3 Касаткин, А. С. Электротехника: учеб. для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов.- 12-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 544 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 525. - Предм. указ.: с. 526-532. - ISBN 978-5-7695-5772-9.

### 5.2 Дополнительная литература

1 Быковская, Л. В.Трехфазные цепи [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Л. В. Быковская, Н. Ю. Ушакова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. теорет. и общ. электротехники. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.85 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2015. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1214-7.. - № гос. регистрации 0321503633.

2 Быковская, Л. В. Исследование электрических цепей [Электронный ресурс] : метод. указания / Л. В. Быковская, В. В. Быковский, В. Н. Трубникова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. теорет. и общ. электротехники. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2012. -Adobe Acrobat Reader 5.0. - № гос. регистрации 0321203589.

### 5.3 Периодические издания

Журналы:

- Электротехника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать": 1-12, 2001. - № 1-12 , 2002. - № 1-12 , 2003. - № 6-12 , 2004. - № 1-12 , 2005. - № 1-12, 2006. - № 1-12 ,2007. - № 1-12, 2008. - № 1-12 , 2009. - № 1-3,7-12, 2010. - № 1-3, 7-12 , 2011. - № 7, 2012. - № 7-11, 2013. - № 1-11, 2014. - № 1-11, 2015.

- Электричество : журнал. - М. : Агентство "Роспечать": - № 1-12, 2001. - № 1-12, 2002. - № 1-12, 2003. - № 1-12, 2004. - № 1-12, 2005. - № 1-12, 2006. - № 1-12, 2007. - № 1-12, 2008. - № 1-12, 2009. - № 1-12, 2010. - № 1-4,7-12, 2011. – № 1-11, 2012. - № 1-11, 2013. - № 1-11, 2014. - № 1-11, 2015.

- Современная электроника : журнал. - М. : Агенство "Роспечать": 2005. - № 4-6 , 2006. - № 1-9 , 2007. - № 1-3+(CD)-4-9 , 2008. - № 1-9, 2009. - № 1-9, 2009. - № 7-8, 2010. - № 1-3 , 2010. - № 6-9, 2010. - № 7-8, 2011. - № 4-8, 2013. - № 1-9.

### 5.4 Интернет-ресурсы

- <http://katalog.iot.ru/index.php>: Федеральный портал «Российское образование».
- <http://window.edu.ru/window/catalog>: Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
- <http://www.electrikpro.ru> - информационный интернет ресурс посвящённый теме электричества, электрической энергии, электротехнике и т.п.
- <http://www.news.elteh.ru> - расширенная интернет версия отраслевого информационно-справочного журнала «Новости электротехники».
- <http://electrono.ru/> теория электротехники, физические основы;
- <https://elquanta.ru/> -интернет – энциклопедия по электроэнергетике.

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач РТС MathCAD 14.0
4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории для проведения занятий оснащены комплектами ученической мебели (столы, стулья), техническими средствами обучения (компьютеры и проекторы) служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лабораторные работы проводятся на лабораторных стендах, и в компьютерном классе, аудитория.

Аудитории оборудованы комплектами ученической мебели (столы, стулья), универсальными стендами в количестве 9 штук, которые укомплектованы

- источниками питания постоянного тока Б5-44А и Б5-47;
- генератором низкочастотных сигналов ГЗ-123;
- источником трехфазного питания;
- генератором прямоугольных импульсов Г5-63;

- двухлучевым осциллографом С1-83;
- измерителем разности фаз Ф2-34;
- милливольтметром ВЗ-38;
- мультиметром ВР-11А;
- универсальным вольтметром В7-26.
- лабораторные панели для исследования длинных линий;
- лабораторные панели для исследования магнитных цепей постоянного тока.
- амперметрами;
- вольтметрами;
- переменными и нелинейными резисторами;
- катушками индуктивности;
- конденсаторами различных номиналов;
- диодами.

Помещение, используемое для самостоятельной работы обучающихся, оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б.1.В.ОД.16 Электротехника и электроника»

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение  
Профиль Оборудование и технология повышения износостойкости и  
восстановление деталей машин и аппаратов

Год набора 2016

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2018/2019 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

протокол № 5 от "19" 01 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра автоматизированного электропривода,  
электромеханики и электротехники  
наименование кафедры

Э.Л. Греков

  
подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Уполномоченный по качеству от электроэнергетического факультета

  
личная подпись

С.А. Сильвашко

расшифровка подписи

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows;
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения;
3. PTC MathCAD 14.0 - English - интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач.
- 4 Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>