

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.10 Общая электротехника»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки)

Инженерное дело в медико-биологической практике

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

1091211

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники
наименование кафедры

протокол № 6 от "13" 02 2017 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники
наименование кафедры

Э.Л. Греков

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

Грицай

подпись

Н.Ю. Ушакова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Канюков В.Н.

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

С.А. Сивващенко

расшифровка подписи

№ регистрации 43577

©Ушакова Н.Ю., 2017

© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

Овладение обучающимися теоретическими и практическими знаниями в области современной электротехники, необходимыми для успешной профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины - формирование знаний:

- об основных электротехнических законах;
- о методах анализа и расчета линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей постоянного и переменного токов, в том числе с использованием современных информационных технологий;
- об устройстве и эксплуатационных характеристиках трансформаторов, синхронных и асинхронных электрических машин, двигателей и генераторов постоянного тока.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Математика, Б.1.Б.11 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.14 Схемотехника, Б.1.Б.15 Электротехника и электроника*

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
Знать: определения, основные законы электротехники, методы анализа и расчета цепей постоянного и переменного тока, основные типы электрических машин и трансформаторов, их конструкцию и принцип действия, характеристики, особенности их применения Уметь: проводить анализ и расчет цепей постоянного и переменного тока различными методами Владеть: навыками анализа и расчета цепей постоянного и переменного тока, готовностью использовать знания об основных типах электрических машин и трансформаторов в профессиональной деятельности	ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
Знать: основные законы электротехники, методы анализа и расчета электрических цепей, характеристики и особенности применения основных типов электрических машин и трансформаторов Уметь: применять на практике основные законы электротехники, методы анализа и расчета электрических цепей, в том числе с использованием средств информационных технологий Владеть: готовностью применять основные законы электротехники, методы анализа и расчета электрических цепей, знание характеристик и особенностей применения основных типов электрических машин и трансформаторов при технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения	ПК-5 способностью выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	53,25	53,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; подготовка к практическим занятиям; подготовка к рубежному контролю, экзамену.)	90,75	90,75
Вид итогового контроля	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия и определения. Линейные электрические цепи постоянного тока	36	4	10	-	22
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	36	6	10	-	20
3	Трёхфазные электрические цепи	26	2	4	-	20
4	Нелинейные электрические цепи	16	2	4	-	10
5	Магнитные цепи. Электромагнитные устройства и трансформаторы	16	2	4	-	10
6	Электрические машины	14	2	2	-	10
	Всего:	144	18	34		92

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение, основные понятия и определения. Линейные электрические цепи постоянного тока

Параметры электрических величин и их единицы измерения. Электрическая цепь и ее основные элементы. Условно-положительные направления токов, напряжений и ЭДС. Виды источников постоянного тока. Схемы электрических цепей и их классификация. Топологические понятия для схем электрических цепей.

Основные законы электротехники: закон Ома, законы Кирхгофа. Типовые способы соединения элементов в электрических цепях. Эквивалентные преобразования схем электрических цепей. Методы анализа и расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания путем составления и решения систем уравнений по законам Кирхгофа, применения методов узловых потенциалов и метода контурных токов. Баланс мощностей в электрической цепи. Возможности использования

интегрированной системы решения математических, инженерно-технических и научных задач Mathcad для анализа и расчета электрических цепей постоянного тока.

Раздел 2. 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. Анализ и расчет разветвленных и неразветвленных электрических цепей синусоидального тока. Резонанс напряжений и токов. Возможности использования интегрированной системы решения математических, инженерно-технических и научных задач Mathcad для анализа и расчета электрических цепей переменного тока.

Раздел 3. 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. Анализ и расчет трехфазных цепей в симметричных и несимметричных режимах со статической нагрузкой. Мощности в трехфазных цепях. Измерение активной мощности в трехфазной нагрузке.

Раздел 4. Нелинейные электрические цепи

Понятия об элементах и свойствах нелинейных цепей. Классификация нелинейных элементов и их характеристики. Анализ и расчет нелинейных резистивных цепей графическим методом.

Раздел 5. 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. Задачи расчета и анализа магнитных цепей.

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

Раздел 6. Электрические машины

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. Особенности машин малой мощности.

Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле, 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, устройство и принцип работы синхронных генератора и двигателя.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Расчёт простейших электрических цепей постоянного тока с одним источником: последовательное, параллельное и смешанное соединение	2
2	1	Расчёт разветвлённых цепей постоянного тока по законам Кирхгофа. Построение потенциальных диаграмм и составление баланса мощностей. Опытная проверка законов Ома и Кирхгофа.	2
3	1	Расчёт цепей методом контурных токов	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
4	1	Расчёт цепей методом узловых потенциалов	2
5	1	Расчёт цепей методом преобразования	2
6	2	Изображение синусоидальных функций времени. Действия с комплексными числами. Расчёт простейших цепей синусоидального тока	2
7	2	Расчёт разветвлённых цепей синусоидального тока	2
8	2	Резонанс напряжений	2
9	2	Резонанс токов	2
10	2	Расчёт цепей со взаимной индуктивной связью	2
11	3	Расчёт трёхфазных цепей при соединении приемника звездой	2
12	3	Расчёт трёхфазных цепей при соединении приемника треугольником	2
13	4	Расчёт неразветвленных нелинейных цепей постоянного тока	2
14	4	Расчёт разветвленных нелинейных цепей постоянного тока	2
15	5	Расчёт нелинейных магнитных цепей при постоянных потоках	2
16	5	Катушка и трансформатор со стальным сердечником.	2
17	6	Расчет механической характеристики трехфазного асинхронного двигателя по паспортным данным	2
		Итого:	34

4.5 Расчетно-графическое задание

Расчетно-графическое задание содержит две задачи:

- анализ разветвленной цепи постоянного тока;
- анализ разветвленной цепи однофазного синусоидального тока.

Варианты схем и параметров электрических цепей задаются преподавателем. При выполнении задания студенты используют систему решения математических, инженерно-технических и научных задач MathCAD.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Касаткин, А.С. Электротехника [Текст]: учеб. для студентов неэлектротехн. специальностей вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - М. : Академия, 2008. - 544 с.

2 Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3553>

5.2 Дополнительная литература

1 Трубникова В.Н. Электротехника и электроника. Часть 1. Электрические цепи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Трубникова В.Н.— Электрон. текстовые данные.—

Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014.— 137 с.— Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6590_20141204.pdf

2 Быковская, Л.В. Трёхфазные цепи [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.В.Быковская, Н.Ю.Ушакова.— Электрон. текстовые данные. — Оренбург: ОГУ, 2015. — 111 с.— Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/8171_20150601.pdf

3 Быковская, Л. В. Линейные электрические цепи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. В. Быковская, В. В. Быковский. - Электрон. текстовые данные. — Оренбург : ОГУ, 2017. —139 с.— Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/45231_20170630.pdf

5.3 Периодические издания

Журналы:

- Электротехника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать";
- Электричество : журнал. - М. : Агентство "Роспечать";

5.4 Интернет-ресурсы

1 Школа для электрика[Электронный ресурс].— Режим доступа: <http://electricalschool.info/> , свободный.— Загл. с экрана.

2 Электрик Инфо [Электронный ресурс].— Режим доступа: <http://electrik.info/> , свободный.— Загл. с экрана.

3 Онлайн курс «Основы электротехники и электроники». Разработчик курса: Уральский федеральный университет имени первого президента России Б.Н. Ельцина. Режим доступа: <https://openedu.ru/course/urfu/ELB>

4 Государственные стандарты [Электронный ресурс]: база данных /. — Режим доступа : <https://docplan.ru/list0.htm>, свободный. — Загл. с экрана.

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>

5 КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2017]. — Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserver1\\CONSULT\\cons.exe>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для изучения конструкций электротехнических устройств используются лаборатории кафедры автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники, оснащенные специализированными стендами, макетами, измерительными приборами.

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

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б.1.Б.14 Общая электротехника»

Направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность: Инженерное дело в медико-биологической практике

Год набора 2017

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

Э.Л. Греков

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплексования Научной библиотеки ОГУ

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Уполномоченный по качеству факультета (института)

личная подпись

расшифровка подписи

дата

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Касаткин, А.С. Электротехника [Текст] : учеб. для студентов неэлектротехн. специальностей вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - М. : Академия, 2008. - 544 с.

2 Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93764>

5.2 Дополнительная литература

1 Трубникова В.Н. Электротехника и электроника. Часть 1. Электрические цепи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Трубникова В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014.— 137 с.— Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6590_20141204.pdf

2 Быковская, Л.В. Трёхфазные цепи [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.В.Быковская, Н.Ю.Ушакова.— Электрон. текстовые данные. — Оренбург: ОГУ, 2015. — 111 с.— Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/8171_20150601.pdf

3 Быковская, Л. В. Линейные электрические цепи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. В. Быковская, В. В. Быковский. - Электрон. текстовые данные. – Оренбург : ОГУ, 2017. –139 с.– Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/45231_20170630.pdf

4 Ушакова, Н.Ю. Анализ линейных электрических цепей постоянного тока[Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ушакова Н.Ю.,Быковская Л.В— Электрон. текстовые данные.– Оренбург: ОГУ, 2018. – 104 с.– Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/83831_20181002.pdf

5.4 Интернет-ресурсы

1 Школа для электрика[Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://electricalschool.info/> , свободный.– Загл. с экрана.

2 Электрик Инфо [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://electrik.info/> , свободный.– Загл. с экрана.

3 Онлайн курс «Основы электротехники и электроники». Разработчик курса: Уральский федеральный университет имени первого президента России Б.Н. Ельцина. Режим доступа: <https://openedu.ru/course/urfu/ELB>

4 Государственные стандарты [Электронный ресурс]: база данных /. – Режим доступа : <https://docplan.ru/list0.htm>, свободный. – Загл. с экрана.

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>

5 КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2018]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserver1\CONSULT\cons.exe>