

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.14 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 академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2018

1100594

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники
наименование кафедры

протокол № 5 от "18" 01 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

наименование кафедры

подпись

Э.Л. Греков
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент кафедры АЭЭиЭ
должность

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

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

С. А. Селевасенко
расшифровка подписи

№ регистрации 43576

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;
- о применении электроизмерительных приборов для измерения электрических величин.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.13 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.18 Электроника и микропроцессорная техника*

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: элементы электрических цепей и способы их соединения, виды и схемы подключения электроизмерительных приборов Уметь: использовать для анализа и расчета электрических цепей средства информационных технологий, собирать электрические схемы, пользоваться электроизмерительными приборами при проведении экспериментов в электрических цепях Владеть: навыками проведения экспериментов с использованием электроизмерительных приборов и готовностью их применения в профессиональной деятельности	ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	4 семестр	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	108	252
Контактная работа:	13,25	12,5	25,75
Лекции (Л)	4	4	8
Практические занятия (ПЗ)	4	4	8
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	8
Консультации	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка: - проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к экзамену, диф. зачету.	130,75	95,5 +	226,25
Вид итогового контроля	экзамен	диф. зач.	

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	71	2	2	2	65
2	Нелинейные электрические цепи	22,5	0,5	-	-	22
3	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	50,5	1,5	2	2	45
	Итого:	144	4	4	4	132

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Трёхфазные электрические цепи	35	1,5	2	2	29,5
5	Магнитные цепи, электромагнитные устройства и трансформаторы	30	1,5	2	-	26,5
6	Электрические машины	43	1	-	2	40
	Итого:	108	4	4	4	96
	Всего:	252	8	8	8	228

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. 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 3. 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 4. 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 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 генераторов и двигателя.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Опытная проверка законов Ома и Кирхгофа	2
2	3	Неразветвленная электрическая цепь синусоидального тока с активно-реактивными сопротивлениями	2
3	4	Исследование трёхфазных цепей при соединении приёмников звездой	2
4	6	Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	2
		Итого:	8

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Расчёт цепей постоянного тока	2
2	3	Расчёт цепей синусоидального тока	2
3	4	Расчёт трёхфазных цепей	2
4	5	Расчёт магнитных цепей при постоянных потоках	2
		Итого:	8

4.5 Контрольная работа (5 семестр)

В контрольной работе «Анализ трехфазных цепей» выполняется расчет трехфазных цепей при различных схемах соединения нагрузки, проверяется выполнение баланса активной, реактивной и полной мощностей, строятся векторные диаграммы. Схемы и параметры 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 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>. – Загл. с экрана.

5.2 Дополнительная литература

1 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

2 Бравичев, С.Н. Электрические цепи [Электронный ресурс]: учебное пособие к лабораторному практикуму/ Бравичев С.Н., Дегтярев Г.И., Трубникова В.Н. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2011. – 136с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/546_20110706.pdf

3 Жумашева, Б.К. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором [Электронный ресурс]: метод. указания к лабораторной работе/ Жумашева Б.К. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2010. – 28 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2181_20110902.pdf

4 Ушакова, Н.Ю. Анализ линейных электрических цепей в стационарных и переходных режимах [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Ушакова Н.Ю., Быковская Л.В. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 121 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3147_20120529.pdf

5 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

5.3 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://elektrik.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>

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 проведения лабораторных занятий используются лаборатории кафедры автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники, оснащенные специализированными стендами, 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 2018

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2019/2020 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

протокол № 6 от "6" 02 2019г.

Заведующий кафедрой

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

Э.Л. Греков

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Уполномоченный по качеству факультета (института) С.А. Сивващенко

личная подпись

расшифровка подписи

дата

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

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

№2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>

5 eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: база данных / Научная электронная библиотека. – Режим доступа : <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. – Загл. с экрана.

6 КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2019]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserver1\CONSULT\cons.exe>