

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б1.Д.Б.22 Электротехника и электроника»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль
Энергообеспечение предприятий

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год начала реализации программы
2021

г. Орск, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: приобретение новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий, в том числе, знание методов расчета электрических цепей постоянного, переменного синусоидального и несинусоидального токов, методов анализа нелинейных цепей, электрических устройств в частотной области, конструкций электрических машин, усилителей, фильтров 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 электротехнических устройств и систем, используемых в практической деятельности;
- освоение и использование практических навыков в выборе необходимых для технологического применения электрических приборов, аппаратов, машин и преобразователей.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.12 Физика.

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.В.Э.1.1 Эксплуатация систем энергообеспечения предприятий, Б1.Д.В.Э.1.2 Электрические и электронные аппараты, Б1.Д.В.Э.2.1 Электроснабжение промышленных предприятий, Б1.Д.В.Э.2.2 Электроснабжение предприятий и электрооборудование.

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3-В-4 Демонстрирует понимание законов электротехники и электроники и умение применять их для решения типовых задач	<u>Знать:</u> основные законы электротехники и принципы функционирования электронных приборов и систем <u>Уметь:</u> выполнять расчеты и решать типовые задачи в области электротехники и электроники <u>Владеть:</u> навыками построения электрических схем и снятия характеристик электронных приборов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144	288
Контактная работа:	13,25	16,25	29,5
Лекции (Л)	6	6	12
Практические занятия (ПЗ)	2	4	6
Лабораторные работы (ЛР)	4	6	10
Консультации	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа:	130,75	127,75	258,5
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	110,75	107,75	218,5
- подготовка к лабораторным занятиям;	10	10	20
- подготовка к практическим занятиям	10	10	20
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	дифференцированный зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия и определения	1	1			
2	Линейные электрические цепи постоянного тока. Нелинейные электрические цепи	34	1		1	32
3	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	37	1	1	1	34
4	Трёхфазные электрические цепи. Магнитные цепи, электромагнитные устройства и трансформаторы	37	2	1	2	32
5	Электрические машины постоянного и переменного тока	35	1			34
	Итого	144	6	2	4	132

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Электронные приборы и устройства	46	1		1	44
7	Оптоэлектронные приборы	2	1		1	
8	Аналоговые электронные устройства	46	2		2	42
9	Цифровые электронные устройства	50	2	4	2	42
	Итого	144	6	4	6	128
	Всего	288	12	6	10	260

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение, основные понятия и определения. Основные достоинства электрической энергии. 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.

Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока. Нелинейные электрические цепи. Области применения электрических устройств постоянного тока. Основные законы электрических цепей. Типовые способы соединения элементов в электрических цепях. Эквивалентные преобразования схем электрических цепей. Активные и пассивные двухполюсники. Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Режимы работы электрической цепи. Баланс мощности в электрической цепи. Понятия об элементах и свойствах нелинейных цепей. Классификация нелинейных элементов и их характеристики. Области применения нелинейных электрических устройств. Анализ нелинейных резистивных цепей.

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. Расчет разветвленных и неразветвленных электрических цепей синусоидального тока.

Раздел 4. Трехфазные электрические цепи. Магнитные цепи, электромагнитные устройства и трансформаторы. 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. 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 5. Электрические машины постоянного и переменного тока. Вращающее магнитное поле. Назначение, классификация и области применения электрических машин. Устройство, принцип действия. Режимы генератора и двигателя ЭМ. Способы пуска и регулирования скорости. Особенности машин малой мощности. Общие сведения об электроприводе. Основные принципы организации электроснабжения.

Раздел 6. Электронные приборы и устройства. Классификация электронных приборов. Физические основы полупроводниковой электроники. Активные полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы, тиристоры. Пассивные элементы как дискретные компоненты и как элементы интегральных микросхем: конденсаторы, резисторы, варисторы, индуктивности. Гибридные и полупроводниковые интегральные микросхемы (ИМС). Аналоговые и цифровые ИМС. Большие и сверхбольшие интегральные схемы.

Раздел 7. Оптоэлектронные приборы. Классификация оптоэлектронных полупроводниковых приборов. Полупроводниковые приборы отображения информации: полупроводниковые излучатели, приёмники излучения, оптопары, оптоэлектронные интегральные микросхемы. Средства отображения информации.

Раздел 8. Аналоговые электронные устройства. Классификация основные параметры и характеристики электронных усилителей. Усилители переменного и постоянного тока. Назначение и особенности усилителей постоянного тока в интегральном исполнении. Операционные усилители (ОУ). Назначение, характеристики и параметры интегральных операционных усилителей (ИОУ). Идеальный ОУ и правила анализа схем с ОУ. Обратные связи в схемах с ИОУ. Неинвертирующий ОУ с обратной связью (ОС). Инвертирующий ОУ с ОС. Суммирующий ОУ с ОС. Дифференцирующий ОУ с ОС. Компаратор на ИОУ. Мультивибратор на ИОУ. Интеграторы, дифференциаторы,

компараторы и ограничители сигналов. Параметры и характеристики серийных интегральных усилителей, выпускаемых промышленностью.

Раздел 9. Цифровые электронные устройства. Классификация типов логических микросхем и их характеристики. Системы логических элементов. Базовые элементы интегральных схем типа ТТЛ и КМОП, ЭСЛ, ИЛ. Понятие о цифровом автомате. Комбинационные (сумматоры, распределители, дешифраторы) и последовательностные (триггеры, счётчики, регистры) цифровые узлы. Запоминающие устройства. Программируемые логические матрицы. АЦП и ЦАП.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2, 3	Исследование линейных электрических цепей постоянного тока Исследование электрических цепей однофазного синусоидального тока	2
2	4	Исследование трехфазных электрических цепей	2
3	6, 7	Исследование полупроводниковых и фотодиодов	2
4	8	Исследование усилителей постоянного тока	2
5	9	Исследование схем на логических элементах	2
		Итого	10

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Расчёт разветвлённых цепей синусоидального тока различными методами. Построение векторных и топографических диаграмм	1
2	4	Расчёт магнитных цепей	1
3	6	Исследование и расчет вольтамперных характеристик полупроводниковых приборов	4
		Итого	6

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Новожилов, О.П. Электротехника и электроника [Текст]: учебник для бакалавров / О.П. Новожилов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2013. – 653 с. – ISBN 978-5-9916-2061-1.

2 Соколов С.В. Электроника: Учебное пособие для вузов / Соколов С.В., Титов Е.В. – М.: Горячая линия – Телеком, 2013. – 204 с. – ISBN 978-5-9912-0344-9.

5.2 Дополнительная литература

1 Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Текст]: учебник для вузов по направлениям "Электротехника", "Электроэнергетика" / Л.А. Бессонов. – 11-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2014. – 317 с. – (Бакалавр. Углубленный курс). – ISBN 978-5-9916-3176-1.

2 Праслова, Е.А. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]: Электронное учебно-методическое пособие / Е.А. Праслова. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 24,0 МБ). – Орск: ОГТИ, 2010.

3 Савченко В.И. Электротехника и электроника / Савченко В.И. – М.: Издательство АСВ, 2017. – 266 с. – ISBN 978-5-93093-884-5.

4 Сигов А.С. Электроника: Учеб. Пособие / А.С. Сигов, В.И. Нефедов, А.А. Шука; Под ред. А.С. Сигова. – М.: Абрис, 2012. – 348 с. – ISBN 978-5-4372-0072-8.

5 Меренков В.М. Электроника: учебно-методическое пособие / Меренков В.М. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. – 80 с. – ISBN 978-5-7782-3278-5.

5.3 Периодические издания

- 1 Промышленная электроника;
- 2 Электричество
- 3 Электротехника
- 4 Электробезопасность

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы.

1. Библиотека Гумер (<https://www.gumer.info/>). Доступ свободный.
2. Научная библиотека (<http://niv.ru/>). Доступ свободный.
3. eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru). Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>). Доступ свободный.
5. Infolio (<http://www.infoliolib.info/>). Университетская электронная библиотека.

5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Фундаментальная электронная библиотека (<http://feb-web.ru/>)
2. ФГУП Институт промышленного развития (Информэлектро) (<http://www.informelectro.ru/>)
3. РАО «ЕЭС Россия» (<http://www.rao-ees.ru>)
4. Продукция заводов России, производящих электрические машины и трансформаторы (<http://www.center.eneral.ru/products.html>)

5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://www.biblioclub.ru/>). После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
2. ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com/>). После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Электронный учебник «Электрические машины». УМК «ЭМ» кафедра электромеханики МЭИ (<http://elmech.mpei.ac.ru/em/index.html>)
2. Электромеханика (<https://www.electromechanics.ru>)

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Open Value Subscription – Education Solutions (OVS-ES) по договору № 3В/20 от
Офисный пакет	Microsoft Office	

		01.06.2020 г.
Интернет-браузер	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Пакет программ для проведения тестирования	ADTester	Бесплатное ПО, http://www.adtester.org/help/info/license/
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем	КОМПАС-3D	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ
Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	MATLAB	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/10 от 29.06.2010 г., сетевой конкурентный доступ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических работ, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки). Данное оборудование активно используется при проведении лекционных занятий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ.

Для проведения лабораторных занятий предназначены лаборатории кафедры электроэнергетики и теплоэнергетики.

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