

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе  Н.И. Тришкина
«26» сентября 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.23 Электротехника и электроника»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(код и наименование направления подготовки)

Энергообеспечение предприятий

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год начала реализации программы (набора)

2019

Орск 2018

Рабочая программа дисциплины «Б.1.Д.Б.23 Электротехника и электроника»/сост. В.Д. Задорожный, - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018.- 10 с.

Рабочая программа предназначена студентам заочной формы обучения по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

© Задорожный В.Д., 2018.
© Орский гуманитарно-
технологический институт
(филиал) ОГУ 2018.

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели): 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.14 Электроснабжение предприятий и электрооборудование, Б1.Д.В.19 Эксплуатация систем энергообеспечения предприятий*

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-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2-В-5 Демонстрирует понимание законов электротехники и электроники и умение применять их для решения типовых задач	Знать: основные законы электротехники и принципы функционирования электронных приборов и систем Уметь: выполнять расчеты и решать типовые задачи в области электротехники и электроники Владеть: 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
-самостоятельное изучение разделов (табл 4.5);	80	80	160
- подготовка к лабораторным занятиям;	10	20	30
- подготовка к практическим занятиям;	31,75	23,75	55,5
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	9	4	13
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия и определения	27	1			26
2	Линейные электрические цепи постоянного тока. Нелинейные электрические цепи	29	1	1	1	26
3	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	29	1		1	27
4	Трехфазные электрические цепи. Магнитные цепи, электромагнитные устройства и трансформаторы	28	2	1	2	23
5	Электрические машины постоянного и переменного тока	31	1			30
	Итого:	144	6	2	4	132

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Электронные приборы и устройства	33	1	1	1	30
7	Оптоэлектронные приборы	37	1	1	1	34
8	Аналоговые электронные устройства	37	2	1	2	32
9	Цифровые электронные устройства	37	2	1	2	32
	Итого:	144	6	4	6	128
	Всего:	288	12	6	10	260

4.2 Содержание разделов дисциплины

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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

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.

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 фото диодов	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	2
2	4	Расчёт магнитных цепей	2
2	6	Исследование и расчет вольтамперных характеристик полупроводниковых приборов	2
		Итого:	6

4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
2	Активные и пассивные двухполюсники.	12
2	Режимы работы электрической цепи	14
3	Активная, реактивная и полная мощности в цепях синусоидального тока.	24
4	Мощности в трехфазных цепях.	18
4	Паспортные данные трансформаторов.	22
5	Особенности машин малой мощности	22
5	Автоматизированный электропривод. Общая характеристика. Параметры	18
6	Перспективы развития интегральных технологий	15
8, 9	Область применения аналоговых и цифровых электронных приборов	15
	Итого	160

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. - Библиогр. : с. 632-635. - 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 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203449.html>

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). - Библиогр. : с. 275-276. - 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. -Adobe Acrobat Reader

2011. - 416 с. - ISBN 978-5-94074-688-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746881.html>

3 Савченко В.И., Электротехника и электроника / Савченко В.И. - М. : Издательство АСВ, 2017. - 266 с. - ISBN 978-5-93093-884-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938845.html>.

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 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200728.html>

4 Меренков В.М., Электроника : учебно-методическое пособие / Меренков В.М. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 80 с. - ISBN 978-5-7782-3278-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232785.html>

5.3 Периодические издания

1. Журналы:

«Промышленная энергетика», «Электричество», «Электротехника»

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных 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 - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

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) – Информационный центр России - <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.enereal.ru/products.html>

5.4.3. Электронные библиотечные системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4. Дополнительные Интернет-ресурсы

1. <http://кафедра-ээ.рф/> - сайт кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика».
2. Электронный учебник «Электрические машины». УМК «ЭМ» кафедры электромеханики МЭИ. Режим доступа: <http://elmech.mpei.ac.ru/em/index.html>
3. <https://www.electromechanics.ru> Электромеханика
4. <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных технологий»;
5. <https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;
6. <https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Дискретная математика»

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

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 5Д/18 от 13.06.2018 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Комплекс программ для создания тестов, организации онлайн тестирования и предоставления доступа к учебным материалам	SunRav WEB Class	Лицензионный сертификат от 12.02.2014 г., сетевой доступ через интернет-браузер к корпоративному portalу http://sunrav.og-ti.ru/
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
Система автоматизированного проектирования	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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных работ 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.

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 занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций;
- комплект обучающих видеофильмов.

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки компьютер с выходом в сеть «Интернет»)
Лаборатория «Электротехника и электроника» для проведения лабораторных работ (4-217)	Комплект учебного лабораторного оборудования «Электротехника. Электроника. Электрические машины. Электропривод», исполнение стендовое, компьютерное Э4-СКМ
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (4-307)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
код и наименование

Профиль: Энергообеспечение предприятий

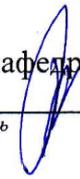
Дисциплина: Б1.Д.Б.23 Электротехника и электроника

Форма обучения: заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2019

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
электроэнергетики и теплоэнергетики
наименование кафедры

протокол № 1 от "05" сентября 2018 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
электроэнергетики и теплоэнергетики
наименование кафедры  подпись В.Д. Задорожный
расшифровка подписи

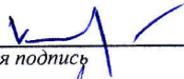
Исполнители:
доцент  подпись О.С. Ануфриенко
должность расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой электроэнергетики и теплоэнергетики  личная подпись В.Д. Задорожный
наименование кафедры расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  личная подпись В.Д. Задорожный 10.09.2018
код наименование расшифровка подписи

Заведующий библиотекой  личная подпись М.В. Камышанова
расшифровка подписи

Начальник ИКЦ  личная подпись М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 13.03.01.70П 23/09.2018
учетный номер

Начальник ИКЦ  личная подпись М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи