

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

Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе  И.И. Гришкина
«27» сентября 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.22 Электрические и электронные аппараты»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2018

г. Орск 2017

Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.22 Электрические и электронные аппараты» / сост. Ф.Д. Нагорный – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017. – 14 с.

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

©Нагорный Ф.Д., 2017
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	5
4 Структура и содержание дисциплины	6
4.1 Структура дисциплины	6
4.2 Содержание разделов дисциплины	8
4.3 Лабораторные работы	9
4.4 Практические занятия (семинары)	9
4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины	10
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	11
5.1 Основная литература	11
5.2 Дополнительная литература	11
5.3 Периодические издания	11
5.4 Интернет-ресурсы	11
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	12
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	13
Лист согласования рабочей программы дисциплины	14
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: освоение теоретических основ и принципов работы электрических и электронных аппаратов (ЭЭА). Изучение основных электромагнитных, тепловых и дуговых процессов в ЭЭА, структур и принципов управления ЭЭА. Приобретение навыков использования физических и электротехнических законов для расчета узлов основных типов ЭЭА.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- научиться классифицировать различные типы ЭЭА;
- научиться применять методы анализа различных процессов в ЭЭА, методы получения и определения взаимосвязи между различными процессами в ЭЭА;
- научиться проводить элементарные испытания ЭЭА.

2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО

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

Пререквизиты дисциплины: Б.1.Б.10 Математика, Б.1.Б.11 Физика, Б.1.Б.16 Теоретическая механика, Б.1.Б.18 Теоретические основы электротехники, Б.1.Б.19 Электрические машины, Б.1.В.ОД.10 Электроника.

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><u>Знать:</u> Физические законы электромагнетизма и механики. Физические основы электроники. Методы решения линейных и дифференциальных уравнений и их систем.</p> <p><u>Уметь:</u> Применять методы теоретического и экспериментального исследования.</p> <p><u>Владеть:</u> Методами решения линейных и дифференциальных уравнений и их систем.</p>	ОПК-2 способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
<p><u>Знать:</u> Устройство, принцип действия основных электротехнических и электроизмерительных приборов.</p> <p><u>Уметь:</u> Проводить измерения в цепях постоянного и переменного тока.</p> <p><u>Владеть:</u> Методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами.</p>	ПК-1 способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
<p><u>Знать:</u> Методы обработки результатов экспериментов.</p> <p><u>Уметь:</u> Применять статистические алгоритмы обработки результатов экспериментов.</p> <p><u>Владеть:</u> Компьютерными программами по обработке экспериментальных данных.</p>	ПК-2 способностью обрабатывать результаты экспериментов
<p><u>Знать:</u> Методы измерения физических величин электротехнических узлов.</p> <p><u>Уметь:</u> Применять стандартные измерительные приборы.</p> <p><u>Владеть:</u> Понятийным аппаратом параметров электротехнических узлов.</p>	ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
<p><u>Знать:</u> Методы расчета электромеханических устройств.</p> <p><u>Уметь:</u> Применять методы расчета электромеханических устройств.</p> <p><u>Владеть:</u> Методами расчета электромеханических устройств.</p>	ПК-6 способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
<p><u>Знать:</u> Методы измерения и контроля физических величин электромеханических устройств.</p> <p><u>Уметь:</u> Применять измерительные приборы.</p>	ПК-8 способностью использовать технические средства для измерения и

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<u>Владеть:</u> Методами измерения и контроля параметров электромеханических устройств.	контроля основных параметров технологического процесса

Постреквизиты дисциплины: Б.1.Б.24 Электробезопасность, Б.1.В.ОД.1 Автоматизированный электропривод, Б.1.В.ОД.3 Электрические станции и подстанции, Б.1.В.ОД.5 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, Б.1.В.ОД.9 Электроснабжение промышленных предприятий, Б.1.В.ДВ.4.1 Электромагнитная совместимость в электроэнергетике, Б.1.В.ДВ.7.1 Эксплуатация и монтаж систем электроснабжения.

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Владеть: навыками применения соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	ОПК -2 способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
<p>Знать: физические явления в электрических и электронных аппаратах и основы теории электрических и электронных аппаратов;</p> <p>Уметь: проводить экспериментальные исследования в электрических и электронных аппаратах;</p> <p>Владеть: навыками исследовательской работы при выполнении экспериментальных исследований электрических и электронных аппаратов;</p>	ПК-1 Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;
<p>Знать: статистическую теорию обработки результатов измерений в электроэнергетики;</p> <p>Уметь: применять вероятностные методы обработки результатов измерений;</p> <p>Владеть: программным обеспечением обработки результатов экспериментов.</p>	ПК-2 Способность обрабатывать результаты экспериментов;
<p>Знать: основные показатели работы электрических и электронных аппаратов;</p> <p>Уметь: определять параметры электрических и электронных аппаратов;</p> <p>Владеть: техническими средствами для измерения основных параметров электрических и электронных аппаратов;</p>	ПК-5 Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;
<p>Знать: устройства технических средств для измерения и контроля основных параметров электрических и электронных аппаратов;</p> <p>Уметь: применять программные технические средства для измерения и контроля в электрических и электронных аппаратах;</p> <p>Владеть: современными техническими средствами для измерения и контроля основных параметров электрических и электронных</p>	ПК-8 Способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса;

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций аппаратов.	Формируемые компетенции

4 Содержание и структура дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	60,5	60,5
Лекции (Л)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	83,5	83,5
- самостоятельное изучение разделов:	20	20
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	24,5	24,5
- подготовка к практическим занятиям;	12	12
- подготовка к рубежному контролю	27	27
Вид итогового контроля	экзамен	

заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	Всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	14,5	14,5
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	129,5	129,5
- самостоятельное изучение разделов:	60	60
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	30	30
- подготовка к практическим занятиям;	20,5	20,5
- подготовка к рубежному контролю	9	9
- выполнение контрольной работы	10	10
Вид итогового контроля	экзамен	

Разделы дисциплины «Электрические и электронные аппараты» для очной формы обучения, изучаемые в 4 семестре

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение.	22	6	-	-	16
2	Основы теории кинематических электрических аппаратов.	36	8	6	-	22
3	Коммутационные аппараты низкого напряжения и реле.	44	8	4	8	24
4	Бесконтактные гибридные электрические аппараты.	42	8	4	6	24
	Итого:	144	30	14	14	86

Разделы дисциплины «Электрические и электронные аппараты» для заочной формы обучения, изучаемые в 5 семестре

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение.	22	-	-	-	22
2	Основы теории кинематических электрических аппаратов.	36	1	1	-	34
3	Коммутационные аппараты низкого напряжения и реле.	40	1	1	2	36
4	Бесконтактные гибридные электрические аппараты.	46	2	2	2	40
	Итого:	144	4	4	4	132

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Введение: Назначение и классификация электрических аппаратов. Требования, предъявляемые к ним. Основные стандарты в области электрических аппаратов.

2. Основы теории кинематических электрических аппаратов: Электродинамические силы в ЭА. Динамическая стойкость аппаратов. Нагрев ЭА в номинальном режиме и при коротком замыкании. Термическая стойкость аппарата. Электрические контакты. Переходное сопротивление, режимы работы контакта. Расчет контактного нажатия. Материалы контактов. Конструкция контактов. Эксплуатация электрического контакта. Электрическая дуга. Вольтамперная характеристика дуги. Дугогасительные устройства ЭА постоянного и переменного тока. Электромагнитные механизмы. Магнитные цепи ЭА постоянного и переменного токов. Ускорение и замедление срабатывания электромагнитов.

3. Коммутационные аппараты низкого напряжения и реле: Контактторы постоянного и переменного тока. Магнитные пускатели: конструкция, основные параметры и режимы работы. Тепловая защита магнитных пускателей. Выбор контакторов и магнитных пускателей. Реле напряжения и тока. Основные параметры. Герконы. Реле на герконах. Поляризованные реле. Тепловые токовые реле и тепловая защита электрических машин: принцип действия, время – токовые характеристики, выбор реле. Автоматические воздушные выключатели, назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики. Выбор автоматов. Быстродействующие автоматы защиты. Предохранители: конструкция, принцип действия, основные защитные характеристики. Работа при нормальных токах и коротком замыкании. Выбор предохранителей. Реле времени: принцип действия, устройство, основные типы реле времени: электромагнитные, электромеханические, моторные, электронные.

4. Бесконтактные гибридные электрические аппараты. Магнитные усилители: принцип действия дроссельного усилителя и усилителя с самонасыщением, основные характеристики. Гибридные контакторы и выключатели (основные схемы и характеристики). Гибридные электрические аппараты. Тиристорные контакторы. Бесконтактные аппараты защиты (конструкция, свойства, структурная схема, основные характеристики). Комплектные распределительные устройства, комплектные станции управления.

4.3 Лабораторные работы

Очная форма обучения

№занятия	№раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	3	Исследование токовых реле.	4
3,4	3	Исследование контактора постоянного тока.	4
6	4	Исследование управляемого реактора.	2
7,8	4	Исследование полупроводникового реле.	4
Итого:			14

Заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Исследование реле времени.	2
2	4	Исследование логических элементов.	2
Итого:			4

4.4 Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

№занятия	№раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Расчет магнитных цепей электрических аппаратов.	2
2	2	Расчет управляемых реакторов.	2
3	2	Выбор реле защиты и управления.	2
4	3	Выбор контакторов и магнитных пускателей.	2
5	3	Выбор автоматических выключателей.	2
6	4	Выбор плавких предохранителей.	2
7	4	Выбор реле времени.	2
Итого:			14

Заочной формы обучения

№занятия	№раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Расчет магнитных цепей электрических аппаратов.	1
2	3	Выбор автоматических выключателей.	1
3	4	Выбор реле времени.	2
Итого:			4

4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) очная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
2	Классификация и виды электромагнитов	4
3	Расчет контактного нажатия. Материалы контактов	4
3	Быстродействующие автоматы защиты.	6
3	Реле времени: принцип действия, устройство, основные типы реле времени: электромагнитные, электромеханические, моторные, электронные	4
4	Гибридные электрические аппараты	2
	Итого	20

б) заочная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
2	Классификация и виды электромагнитов	12
3	Расчет контактного нажатия. Материалы контактов	12
3	Быстродействующие автоматы защиты.	18
3	Реле времени: принцип действия, устройство, основные типы реле времени: электромагнитные, электромеханические, моторные, электронные	12
4	Гибридные электрические аппараты	6
	Итого	60

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Электрические и электронные аппараты [Текст] : в 2 т.: учебник для студ. вузов напр. подгот. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / под ред. А. Г. Годжелло, Ю. К. Розанова. - М. : Академия, 2010. - (Высшее профессиональное образование). Т. 2. Электромеханические аппараты. - , 2010. - 352 с. - ISBN 978-5-7695-6253-2 - книгообеспеченность 0,5 экз. на 1 студента.

5.2 Дополнительная литература

1. Чунихин, А. А. Электрические аппараты. Общий курс [Текст]: учебник для электротехнических специальностей вузов / А. А. Чунихин. - Москва : Энергоатомиздат, 1988. - 719 с 1 экз. на 1 студента.
2. Буткевич, Г. В. Задачник по электрическим аппаратам [Текст]: учеб. пособие / Г. В. Буткевич, В. Г. Дегтярь, А. Г. Сливинская. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Высш. шк., 1987. - 232 с. : ил книгообеспеченность 1 экз. на 1 студента.

5.3 Периодические издания

1. Журналы:
2. Электроцех
Электрооборудование: эксплуатация и ремонт

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.eneral.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» кафедра электромеханики МЭИ. Режим доступа: <http://elmech.mpei.ac.ru/em/index.html>
3. <https://www.electromechanics.ru> Электромеханика

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 № 2К/17 от 02.06.2017 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, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лекционных и практических занятий используется аудитория (4-232), оборудованная средствами оргтехники, программным обеспечением, персональным компьютером, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

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
<p>Учебная аудитория (4-232):</p> <ul style="list-style-type: none"> - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации 	<p>Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки компьютер с выходом в сеть «Интернет»)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных работ (4-226)</p>	<p>Лаборатория «Электрические и электронные аппараты» Комплект учебного лабораторного оборудования «Электрические аппараты», исполнение стендовое, настольное ручное ЭА-НК Стенд исследования электрических аппаратов</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (4-307)</p>	<p>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</p>

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
код и наименование

Профиль: Электроснабжение


Дисциплина: Б.1.Б.22 Электрические и электронные аппараты

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

Год набора 2018

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики
наименование кафедры

протокол № 1 от «14» 09 2017 г.

Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой
Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики
наименование кафедры  Е.В. Баширова
подпись расшифровка подписи

Исполнитель:
Доцент
должность  Ф.Д. Нагорный
подпись расшифровка подписи

_____ должность _____ подпись _____ расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
код наименование  Е.В. Баширова 19.09.2017 г.
личная подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой  И.К. Тихонова
личная подпись расшифровка подписи

Начальник ИКЦ  М.В. Сапрыкин
личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 13.03.02 22.23/09.2017
учетный номер

Начальник ИКЦ  М.В. Сапрыкин
личная подпись расшифровка подписи