

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.В.Э.1.2 Электрические и электронные аппараты»

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: 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.

Задачи:

- изучить классификацию различных типов ЭЭА;
- освоить методы анализа различных процессов в ЭЭА, методы получения и определения взаимосвязи между различными процессами в ЭЭА;
- проведение элементарных испытаний ЭЭА.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.15 Материаловедение и технология конструкционных материалов, Б1.Д.Б.22 Электротехника и электроника

Постреквизиты дисциплины: Отсутствуют

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
ПК*-4 Способен обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины	ПК*-4-В-1 Демонстрирует знания по технике безопасности производственной санитарии, пожарной безопасности на энергетическом производстве ПК*-4-В-2 Выполняет нормы охраны труда, производственной и трудовой дисциплины	Знать: физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования Уметь: применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной Владеть: навыками применения физических законов механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач
ПК*-7 Способен к участию в работах по освоению и	ПК*-7-В-1 Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на	Знать:

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
доводке технологических процессов	объектах профессиональной деятельности ПК*-7-В-2 Использует знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации	методы и способы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин <u>Уметь:</u> анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин <u>Владеть:</u> навыками анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
ПК*-8 Способен участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования	ПК*-8-В-2 Демонстрирует знания по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений	<u>Знать:</u> знать основные правила выполнения измерений и основные положения теории погрешностей <u>Уметь:</u> проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности <u>Владеть:</u> навыками выбора средств измерений и проведения измерения электрических и неэлектрических величин, а также обработки их результатов
ПК*-9 Способен к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт	ПК*-9-В-1 Демонстрирует знание технологического оборудования, особенностей его монтажа и эксплуатации ПК*-9-В-2 Выполняет подготовку технической документации	<u>Знать:</u> правила обслуживания технологического оборудования; теорию теплотехнических испытаний тепло- и массообменного оборудования <u>Уметь:</u> подготавливать техническую документацию; производить теплотехнические испытания ТМО <u>Владеть:</u> подготовкой технической документации на ремонт энергетического оборудования; методиками по обработке и анализу полученных результатов с

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		привлечением соответствующего математического аппарата

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	19,25	19,25
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	124,75	124,75
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	104,75	104,75
- подготовка к лабораторным занятиям;	10	10
- подготовка к практическим занятиям	10	10
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Основы теории кинематических электрических аппаратов	46	2	2		42
2	Коммутационные аппараты низкого напряжения и реле	54	2	4	6	42
3	Бесконтактные гибридные электрические аппараты	44	2			42
	Итого	144	6	6	6	126
	Всего	144	6	6	6	126

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Основы теории кинематических электрических аппаратов. Назначение и классификация электрических аппаратов. Требования, предъявляемые к ним. Основные стандарты в области 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.

Раздел 2. Коммутационные аппараты низкого напряжения и реле. Контакторы 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.

Раздел 3. 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

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Исследование токовых реле	2
2, 3	2	Исследование контактора постоянного тока	4
		Итого	6

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Выбор реле защиты и управления	2
2	2	Выбор контакторов и магнитных пускателей	2
3	2	Выбор автоматических выключателей	2
		Итого	6

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. 1: Электромеханические аппараты. – 2010. – 352 с. – ISBN 978-5-7695-6253-2

5.2 Дополнительная литература

1. Чунихин А.А. Электрические аппараты. Учебник. Изд. 2-е. М.: Энергия, 1988. – 720 с.

2. Буткевич Г.В. и др. Задачник по электрическим аппаратам: уч. пособие для вузов по специальности Электрические аппараты – М.: Высшая школа, 1987. – 232 с

5.3 Периодические издания

1. Промышленная электроника
2. Электричество
3. Электротехника
4. Энергобезопасность

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 (<https://www.teplota.org.ua/>)
2. Теплота, всё для теплоэнергетика (<https://www.teplota.org.ua/>)
3. Информационный портал РосТепло.ру (<https://www.rosteplo.ru/>). Всё о теплоснабжении в России.
4. Ассоциация инженеров АВОК (<https://www.abok.ru/>)
5. Справочник теплоэнергетика (<https://www.c-o-k.ru/library/document/13100>)
6. Энергетический интернет-портал (<https://rusenergetics.ru/avtomatika/askue>)

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. Диполь, профессиональный разработчик электронных курсов (<https://www.tacis-dipol.ru/presentations/>)
2. Электронный учебник «Электрические машины». УМК «ЭМ» кафедры электромеханики МЭИ (<http://elmech.mpei.ac.ru/em/index.html>)

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

Офисный пакет	Microsoft Office	Solutions (OVS-ES) по договору № 3В/20 от 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.