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 Электрические и электронные аппараты»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль
Электроснабжение

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 базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.15 Электротехнические и конструкционные материалы, Б1.Д.Б.16 Теоретические основы электротехники

Постреквизиты дисциплины: Б2.П.Б.П.1 Производственная практика (технологическая практика)

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-1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной ОПК-3-В-5 Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	**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
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и	ОПК-4-В-2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях	**Знать:** методы и способы анализа и моделирования электрических

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
электрических машин	ОПК-4-В-4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств ОПК-4-В-6 Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	цепей и электрических машин **Уметь:** анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин **Владеть:** навыками анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6-В-1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	**Знать:** знать основные правила выполнения измерений и основные положения теории погрешностей **Уметь:** проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности **Владеть:** навыками выбора средств измерений и проведения измерения электрических и неэлектрических величин, а также обработки их результатов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**12,5**	**12,5**
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	2	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - выполнение контрольной работы; - подготовка к практическим занятиям;	**131,5** 75,5 36 10	**131,5** 75,5 36 10

- подготовка к лабораторным занятиям	10	10
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**дифференцированный зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	12	1			11
2	Основы теории кинематических электрических аппаратов	46	2	2	1	41
3	Коммутационные аппараты низкого напряжения и реле	44	2	2	1	39
4	Бесконтактные гибридные электрические аппараты	42	1			41
	Итого	144	6	4	2	132
	Всего	144	6	4	2	132

4.2 Содержание разделов дисциплины

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

Раздел 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.

Раздел 3. 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 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

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Исследование токовых реле	1

1	3	Исследование контактора постоянного тока	1
		Всего	2

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Расчет магнитных цепей электрических аппаратов	2
2	3	Выбор автоматических выключателей. Выбор контакторов и магнитных пускателей	2
		Всего	4

4.5 Контрольная работа (5 семестр)

Контрольная работа предусматривает выполнение заданий (40 вариантов) по следующим темам:

1. Расчет и выбор электрических аппаратов для схем управления двигателями переменного и постоянного тока
2. Расчет электромагнита постоянного тока

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Лысенко О.А. Электрические и электронные аппараты: учебное пособие: / О.А. Лысенко, В.В. Барсков, А.А. Охотников; ред. М.А. Болдырева; Омский государственный технический университет. – Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2021. – 102 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700798

2. Абрамов Е.Ю. Электрические и электронные аппараты: учебно-методическое пособие: / Е.Ю. Абрамов, Л.А. Нейман; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 48 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576085

3. Электрические и электронные аппараты [Текст]: учебник для вузов по направлению «Электротехника, электромеханика и электротехнологии» / под ред. Ю.К. Розанова. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 752 с. – ISBN 5-283-00758-8.

5.2 Дополнительная литература

1. Электрические и электронные аппараты [Текст]: в 2 т.: учебник для вузов по направлению подготовки «Электротехника, электромеханика и электротехнологии» / под ред. А.Г. Годжелло, Ю.К. Розанова. – М.: Академия, 2010. – ISBN 978-5-7695-6255-6. – Т.1: Электромеханические аппараты. – 352 с.

2. Электрические и электронные аппараты [Текст]: в 2 т.: учебник для вузов по направлению подготовки «Электротехника, электромеханика и электротехнологии» / под ред. А.Г. Годжелло, Ю.К. Розанова. – М.: Академия, 2010. – ISBN 978-5-7695-6255-6. – Т.2: Силовые электронные аппараты. – 320 с.

5.3 Периодические издания

1. Электричество
2. Электротехника
3. Энергобезопасность и энергосбережение
4. Промышленная энергетика

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. Научная библиотека (http://niv.ru/). Доступ свободный.
2. eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru). Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
3. Infolio (http://www.infoliolib.info/). Университетская электронная библиотека.

5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная электротехническая библиотека (http://www.electrolibrary.info)
2. Онлайн электрик: сервис для энергетиков / электроснабжение, электрификация (https://online-electric.ru)
3. Образовательный сайт по электротехнике, имеется раздел по электроснабжению (http://electricalschool.info)

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 «Руконт» (https://lib.rucont.ru/) Доступ свободный

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Информационный интернет ресурс посвященный теме электричества, электрической энергии, электротехнике (http://www.electrikpro.ru)
2. Расширенная интернет версия отраслевого информационно-справочного журнала «Новости электротехники» (http://www.news.elteh.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 01.06.2020 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html

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 компьютерный класс и лаборатории кафедры машиностроения, энергетики и транспорта.

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