Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические и электронные аппараты

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 27946c1b8288d03f84fbc094e61d5e3318d716cd
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 6 марта 2023 г. по 29 мая 2024 г.
Дата и время: 01-05-2024 11:09:25 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение теоретических основ электрических и электронных аппаратов, их классификаций и определение области применения аппаратов;

– изучение конструкций, принципов действия и технических характеристик электрических и электронных аппаратов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– получение знаний для рационального выбора или конструирования аппарата в зависимости от технико-экономических требований к аппарату.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;

– Основы механики;

– Теоретические основы электротехники.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Электроснабжение;

– Эксплуатация электрооборудования;

– Электрические измерения.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Фундаментальная подготовка	ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы	ОПК-3.1 Понимает теоретические основы математических, естественных и общеинженерных	– знать: физические основы работы электрических и электронных аппаратов.

	анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	наук	– уметь: применять полученные знания при теоретическом анализе, экспериментальном исследовании физических процессов, лежащих в основе принципов работы приборов.
		ОПК-3.3 Решает задачи теоретического и прикладного характера, применяя законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	– знать: устройство и принципы работы электрических и электронных аппаратов. – уметь: применять полученные знания на практике.
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.3 Расчитывает установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	– знать: характеристики и параметры электрических и электронных аппаратов. – уметь: производить расчеты параметров и характеристик электрических и электронных аппаратов, осуществлять оптимальный выбор электрических и электронных аппаратов для конкретного применения.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы

взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*72*
	зачетных единиц	***2***	*2*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***31***	*31*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные сведения об электрических аппаратах;

Тема 1.1 Общие сведения об электрических аппаратах (понятие электрического аппарата, назначение и область применения электрических аппаратов, классификация электрических аппаратов, требования, предъявляемые к электрическим аппаратам, технические параметры электрических аппаратов, защитные оболочки электрических аппаратов, климатическое исполнение и категория размещения, особенности схем электроустановок и общие требования к их выполнению);

Тема 1.2 Свойства электрической дуги и условия её гашения (свойства дугового разряда, электрическая сварочная дуга, влияние на дугу магнитных полей, вольт-амперная характеристика дуги, условия гашения дуги постоянного тока, энергия, выделяемая в дуге, условия гашения дуги переменного тока, способы гашения электрической дуги, дугогасительные устройства постоянного и переменного тока);

Тема 1.3 Электрические контакты (режимы работы контактов, материалы контактов, конструкция твёрдометаллических и жидкометаллических контактов);

Тема 1.4 Электродинамические усилия в электрических аппаратах (методы расчёта электродинамических усилий, электродинамическая стойкость электрических аппаратов);

Тема 1.5 Нагрев электрических аппаратов (активные потери энергии в аппаратах, способы передачи тепла внутри нагретых тел и с их поверхности, установившийся режим нагрева, нагрев аппаратов в переходных режимах, нагрев аппаратов при коротком замыкании, допустимая температура частей электрических аппаратов, термическая стойкость электрических аппаратов);

Раздел 2 Электрические и электронные аппараты;

Тема 2.1 Электрические аппараты низкого напряжения (контакторы и пускатели, реле, датчики, автоматические выключатели, предохранители);

Тема 2.2 Электрические аппараты высокого напряжения (выключатели высокого напряжения, разъединители, отделители и короткозамыкатели, реакторы, измерительные трансформаторы);

Тема 2.3 Электронные аппараты (понятие электронный аппарат, преимущества и недостатки электронных аппаратов, классификация электронных аппаратов, требования, предъявляемые к электронным аппаратам, гибридные электрические аппараты, электронные аппараты постоянного и переменного тока на тиристорах, электронные аппараты на транзисторах, твердотельное реле).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	Общие сведения об электрических аппаратах	1	
Раздел 1; Тема 1.2.	Свойства электрической дуги и условия её гашения	1	
Раздел 1; Тема 1.3.	Электрические контакты	1	
Раздел 1; Тема 1.4.	Электродинамические усилия в электрических аппаратах	1	
Раздел 1; Тема 1.5.	Нагрев электрических аппаратов	1	
Раздел 2; Тема 2.1.	Контакторы и пускатели.	1	
Раздел 2; Тема 2.1.	Реле	1	
Раздел 2; Тема 2.1.	Датчики	1	
Раздел 2; Тема 2.1.	Автоматические выключатели.	1	

	Предохранители		
Раздел 2; Тема 2.2.	Выключатели высокого напряжения. Разъединители, отделители и короткозамыкатели	1	
Раздел 2; Тема 2.2.	Реакторы. Измерительные трансформаторы	1	
Раздел 2; Тема 2.3.	Общие сведения об электронных аппаратах	1	
Раздел 2; Тема 2.3.	Гибридные электрические аппараты	1	
Раздел 2; Тема 2.3.	Электронные аппараты постоянного и переменного тока на тиристорах	1	
Раздел 2; Тема 2.3.	Электронные аппараты на транзисторах. Твердотельное реле. Электронные аппараты высокого напряжения	1	
Раздел 2; Тема 2.3.	Системы управления электронными аппаратами	1	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.2.	Электрическая дуга и дугогашение	2	
Раздел 1; Тема 1.3.	Контакты электрических аппаратов	2	
Раздел 1; Тема 1.4.	Электродинамические силы.Магнитные цепи электрических аппаратов. Электромагниты электрических аппаратов	2	
Раздел 1; Тема 1.5.	Нагрев электрических аппаратов	2	
Раздел 2; Тема 2.1.	Реле. Датчики	2	
Раздел 2; Тема 2.1.	Методики выбора электрических аппаратов	2	
Раздел 2; Тема 2.2.	Измерительные трансформаторы	2	
Раздел 2; Тема 2.3.	Электронные аппараты	2	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	15	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	16	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**40**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Электрические и электронные аппараты : учебник и практикум для вузов / П. А. Курбатов [и др.] ; под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00953-8. – URL: https://urait.ru/bcode/468937 (дата обращения: 18.03.2024);

2 Сипайлова, Н. Ю. Электрические и электронные аппараты. Проектирование : учебное пособие для вузов / Н. Ю. Сипайлова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00746-6. – URL: https://urait.ru/bcode/451326 (дата обращения: 18.03.2024);

3 Электрические аппараты : учебник и практикум для вузов / под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9715-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/471879 (дата обращения: 18.03.2024);

4 Электронные аппараты : учебник и практикум для вузов / под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 195 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9719-4. – URL: https://urait.ru/bcode/471880 (дата обращения: 18.03.2024).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской, компьютерной техникой;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Составитель(и):

старший преподаватель Игнатенко Оксана Александровна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Электрические и электронные аппараты»

по направлению подготовки (специальности)
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение теоретических основ электрических и электронных аппаратов, их классификаций и определение области применения аппаратов;
– изучение конструкций, принципов действия и технических характеристик электрических и электронных аппаратов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– получение знаний для рационального выбора или конструирования аппарата в зависимости от технико-экономических требований к аппарату.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Основы механики;
– Теоретические основы электротехники.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Электроснабжение;
– Эксплуатация электрооборудования;
– Электрические измерения.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Фундаментальная подготовка	ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 Понимает теоретические основы математических, естественных и общеинженерных наук	– знать: физические основы работы электрических и электронных аппаратов. – уметь: применять полученные знания при теоретическом анализе, экспериментальном исследовании физических процессов, лежащих в основе принципов работы приборов.
		ОПК-3.3 Решает задачи теоретического и прикладного характера, применяя законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	– знать: устройство и принципы работы электрических и электронных аппаратов. – уметь: применять полученные знания на практике.
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.3 Расчитывает установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	– знать: характеристики и параметры электрических и электронных аппаратов. – уметь: производить расчеты параметров и характеристик электрических и электронных аппаратов, осуществлять оптимальный выбор электрических и электронных аппаратов для конкретного

			применения.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*72*
	зачетных единиц	***2***	*2*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***31***	*31*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Основные сведения об электрических аппаратах;

Тема 1.1 Общие сведения об электрических аппаратах (понятие электрического аппарата, назначение и область применения электрических аппаратов, классификация электрических аппаратов, требования, предъявляемые к электрическим аппаратам, технические параметры электрических аппаратов, защитные оболочки электрических аппаратов, климатическое исполнение и категория размещения, особенности схем электроустановок и общие требования к их выполнению);

Тема 1.2 Свойства электрической дуги и условия её гашения (свойства дугового разряда, электрическая сварочная дуга, влияние на дугу магнитных полей, вольт-амперная характеристика дуги, условия гашения дуги постоянного тока, энергия, выделяемая в дуге, условия гашения дуги переменного тока, способы гашения электрической дуги, дугогасительные устройства постоянного и переменного тока);

Тема 1.3 Электрические контакты (режимы работы контактов, материалы контактов, конструкция твёрдометаллических и жидкометаллических контактов);

Тема 1.4 Электродинамические усилия в электрических аппаратах (методы расчёта электродинамических усилий, электродинамическая стойкость электрических аппаратов);

Тема 1.5 Нагрев электрических аппаратов (активные потери энергии в аппаратах, способы передачи тепла внутри нагретых тел и с их поверхности, установившийся режим нагрева, нагрев аппаратов в переходных режимах, нагрев аппаратов при коротком замыкании, допустимая температура частей электрических аппаратов, термическая стойкость электрических аппаратов);

Раздел 2 Электрические и электронные аппараты;

Тема 2.1 Электрические аппараты низкого напряжения (контакторы и пускатели, реле, датчики, автоматические выключатели, предохранители);

Тема 2.2 Электрические аппараты высокого напряжения (выключатели высокого напряжения, разъединители, отделители и короткозамыкатели, реакторы, измерительные трансформаторы);

Тема 2.3 Электронные аппараты (понятие электронный аппарат, преимущества и недостатки электронных аппаратов, классификация электронных аппаратов, требования, предъявляемые к электронным аппаратам, гибридные электрические аппараты, электронные аппараты постоянного и переменного тока на тиристорах, электронные аппараты на транзисторах, твердотельное реле).

6 Составитель(и):

старший преподаватель Игнатенко Оксана Александровна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).