

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
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ Л.Д. Павлова
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические и электронные аппараты

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

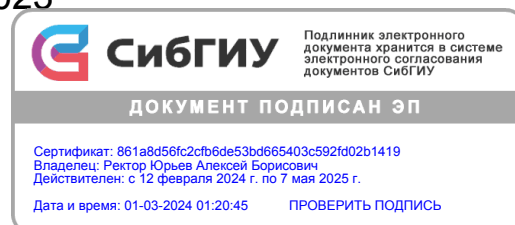
Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка выпускников к профессиональной деятельности в рамках направления подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- 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;
- Механика;
- Математика;
- Электротехнические материалы;
- Основы электроники;
- Электротехника. Общая часть;
- Электротехника. Специальная часть.

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

- Электроснабжение;
- Эксплуатация электрооборудования.

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	Планируемые результаты обучения
-------------------------------------	------------------------	-------------------------------	---------------------------------

		достижения ОПК	
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	<ul style="list-style-type: none"> – 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. – владеть: информацией о принципах работы электрических и электронных аппаратов.
		ОПК-3.3 Решает задачи теоретического и прикладного характера, применяя законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	<ul style="list-style-type: none"> – знать: устройство и принципы работы электрических и электронных аппаратов. – уметь: применять полученные знания на практике. – владеть: информацией о достоинствах, недостатках и областях применения электрических и электронных аппаратов.
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	<ul style="list-style-type: none"> – знать: характеристики и параметры электрических и электронных аппаратов. – уметь: производить расчеты параметров и

		работы и характеристик	характеристик электрических и электронных аппаратов, осуществлять оптимальный выбор электрических и электронных аппаратов для конкретного применения. – владеть: информацией о пуско-наладочных особенностях основных типов электрических и электронных аппаратов.
--	--	------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Сессия / курс		ИТОГО	1 сессия / 3 курс	2 сессия / 3 курс
Форма промежуточной аттестации				<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	36	144
	<i>зачетных единиц</i>	5	1	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		4	2	2
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		4	0	4
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0

Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	163	34	129
в форме практической подготовки	0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	9	0	9
в форме практической подготовки	0	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, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Основные сведения об электрических аппаратах	2	
Раздел 2.	Электрические и электронные аппараты	2	
Итого:		4	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Контакты электрических аппаратов. Электрическая дуга и дугогашение. Нагрев и охлаждение электрических аппаратов.	2	
Раздел 2.	Выбор автоматических выключателей и предохранителей	2	
Итого:		4	0

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		

Итого:	0	0
---------------	----------	----------

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		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.	80	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	83	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	9	
Итого:		172	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: 13.08.2023);

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: 13.08.2023);

3 Электронные аппараты : учебник и практикум для вузов / под редакцией П. А. Курбатова. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 195 с. – (Высшее образование). – URL: <https://urait.ru/bcode/471880> (дата обращения: 13.08.2023);

4 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: 13.08.2023).

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 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». — Москва, [2015 –]. — URL: <http://rusneb.ru>. — Режим доступа: по подписке;

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

6 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>;

7 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>;

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:

- ABBYY FineReader;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows.

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): «Электроэнергетика и
электротехника»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка выпускников к профессиональной деятельности в рамках направления подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- 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;
- Механика;
- Математика;
- Электротехнические материалы;
- Основы электроники;
- Электротехника. Общая часть;
- Электротехника. Специальная часть.

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

- Электроснабжение;
- Эксплуатация электрооборудования.

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 инженерных 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. – владеть: информацией о принципах работы электрических и электронных аппаратов.
		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. – владеть: информацией о достоинствах, недостатках и областях применения электрических и электронных аппаратов.
Теоретическая и	ОПК-4: Способен	ОПК-4.3	– знать:

практическая профессиональная подготовка	использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Расчитывает установленные режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	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. – владеть: информацией о пуско-наладочных особенностях основных типов электрических и электронных аппаратов.
------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		ИТОГО	1 сессия / 3 курс	2 сессия / 3 курс
Форма промежуточной аттестации				экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	36	144
	<i>зачетных единиц</i>	5	1	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		4	2	2
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		4	0	4
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		163	34	129
в форме практической подготовки		0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		9	0	9

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).