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
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические машины и электроприводы

15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»

Квалификация выпускника
Техник-мехатроник - специалист по мобильной робототехнике

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:31:28 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– приобретение обучающимися теоретических знаний и профессиональных навыков в области современных электрических машин и электроприводов, необходимых для ведения успешной профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучить классификацию электрических машин и область их применения;

– изучить конструкции и характеристики электрических машин различных типов;

– изучить конструкции и характеристики трансформаторов разных типов;

– уметь производить пусконаладочные работы мехатронных систем и заполнять маршрутно – технологическую документацию на их обслуживание;

– знать последовательность и технологию проведения пуско – наладочных работ мехатронных систем;

– знать классификацию отказов и алгоритмы поиска неисправностей оборудования;

– знать технологическую последовательность разборки и сборки узлов мехатронных систем.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Электротехника и основы электроники;

– Техническая механика;

– Физика.

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

– Управление мобильными роботами и робототехническими системами;

– Проектирование и моделирование мобильных робототехнических комплексов;

– Диагностика и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов разного типа.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции

– ПК 1.4.: Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

– ПК 2.1.: Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ПК 1.4. ПК 2.1.	– производить пусконаладочные работы мехатронных систем	– последовательность пуско – наладочных работ мехатронных систем; – технологию проведения пуско – наладочных работ мехатронных систем;

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***98***	*98*
Лекции, *академ. час.*	***22***	*22*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической	***0***	*0*

подготовки		
Практические занятия, *академ. час.*	***66***	*66*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***3***	*3*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Трансформаторы (Общие сведения, устройство, характеристики);

Тема 1.1 Устройство и принцип действия однофазных трансформаторов (Назначение, устройство, принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. КПД, Идеальный и реальный трансформаторы. Основные режимы работы. Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора);

Тема 1.2 Устройство и принцип действия трёхфазных трансформаторов (Схемы соединения обмоток. Группы соединения обмоток. Явления при намагничивании магнитопровода. Векторные диаграммы при различных видах нагрузки. Внешние характеристики трансформатора при различных видах нагрузки);

Тема 1.3 Параллельная работа трансформаторов (Распределение нагрузки между двумя работающими параллельно трансформаторами. Условия включения на параллельную работу трансформаторов);

Тема 1.4 Автотрансформаторы. Трёхобмоточные и специального назначения трансформаторы (Устройство и принцип действия автотрансформаторов, трёхобмоточных и специального назначения трансформаторов. Переходные процессы в трансформаторах. Разновидности трансформаторов специального назначения, их конструкция и назначение);

Раздел 2 Электрические машины переменного тока (Общие сведения, устройство, характеристики);

Тема 2.1 Общие вопросы теории бесколлекторных машин переменного тока (Основные принципы действия асинхронных и синхронных машин переменного тока. Асинхронные генераторы и двигатели. Синхронные генераторы и двигатели Принципы выполнения обмоток статора);

Тема 2.2 Асинхронные машины (Режимы работы и устройство асинхронной машины. Уравнения напряжений и токов. Магнитная цепь, электромагнитный момент и рабочие характеристики. Пуск и регулирование частоты вращения. Скольжение. Однофазные и конденсаторные асинхронные электродвигатели);

Тема 2.3 Синхронные машины (Конструкция синхронных машин. Способы возбуждения синхронных машин. Явнополюсные и неявнополюсные машины. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы. Пуск синхронного двигателя. Рабочие характеристики синхронного электродвигателя);

Тема 2.4 Машины переменного тока специального назначения (Основные типы машин переменного тока специального назначения. Применение машин переменного тока специального назначения. Основные характеристики машин переменного тока специального назначения);

Раздел 3 Электрические машины постоянного тока (Общие сведения, устройство, характеристики);

Тема 3.1 Принцип действия и устройство машин постоянного тока (Основные принципы действия машин постоянного тока. Устройство машин постоянного тока. Коллектор и его назначение. Обмотки якоря машин постоянного тока. Электромагнитный момент);

Тема 3.2 Магнитная цепь машин постоянного тока (Магнитное поле машин постоянного тока. Способы возбуждения машин постоянного тока. Основные характеристики машин постоянного тока. Коммутация и её влияние на характеристики машин постоянного тока. Способы улучшения коммутации);

Тема 3.3 Генераторы постоянного тока (Типы возбуждения генераторов постоянного тока. Характеристики генераторов постоянного тока независимого, параллельного и смешанного возбуждения);

Тема 3.4 Двигатели постоянного тока (Магнитоэлектрические и электромагнитные двигатели, область применения. Характеристики

двигателей постоянного тока независимого, параллельного, последовательного и смешанного возбуждения);

Тема 3.5 Машины постоянного тока специального назначения. (Основные типы машин постоянного тока специального назначения. Применение машин постоянного тока специального назначения. Основные характеристики машин постоянного тока специального назначения).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Устройство и принцип действия однофазных трансформаторов	1	
Тема 1.2.	Устройство и принцип действия трёхфазных трансформаторов	1	
Тема 1.3.	Параллельная работа трансформаторов	1	
Тема 1.4.	Автотрансформаторы. Трёхобмоточные и специального назначения трансформаторы	2	
Тема 2.1.	Общие вопросы теории бесколлекторных машин переменного тока	1	
Тема 2.2.	Асинхронные машины	3	
Тема 2.3.	Синхронные машины	2	
Тема 2.4.	Машины переменного тока специального назначения	3	
Тема 3.1.	Принцип действия и устройство машин постоянного тока	2	
Тема 3.2.	Магнитная цепь машин постоянного тока	1	
Тема 3.3.	Генераторы постоянного тока	1	
Тема 3.4.	Двигатели постоянного тока	2	
Тема 3.5.	Машины постоянного тока специального назначения.	2	
Итого:		**22**	**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 1.1; Тема 1.2.	Расчёты сердечников и обмоток однофазных трансформаторов. Расчет основных размеров трансформатора. Расчет винтовой обмотки и цилиндрической многослойной обмотки .Расчет магнитной системы. Определение размеров магнитной системы и массы стали. трансформаторов. Расчёты сердечников и обмоток трёхфазных трансформаторов. Построение векторных диаграмм при различных видах нагрузки трансформатора. Расчет изменения вторичного напряжения трансформатора при различных видах нагрузки.Расчет потерь и к.п.д. трансформатора	8	
Раздел 1; Тема 1.3; Тема 1.4.	Распределение нагрузки между двумя работающими параллельно трансформаторами. Определение возможности включения на параллельную работу. Показатели совместной работы трансформаторов разной мощности Расчёт переходных процессов в трансформаторах. Определение параметров схемы замещения трансформаторов специального назначения	6	
Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2.	Расчёт магнитной цепи, магнитных напряжений зазора, зубцовых зон, ярма статора и ротора асинхронной машины. Расчёт намагничивающего	12	

	тока.Расчёт активных сопротивлений обмоток статора и фазного ротора, индуктивных сопротивления обмоток двигателей с фазным ротором. Расчёт сопротивлений обмоток двигателей с короткозамкнутым ротором.Расчёт рабочих и пусковых характеристик асинхронной машины.		
Раздел 2; Тема 2.3; Тема 2.4.	Расчёт магнитной цепи, магнитных напряжений зазора, ярма статора и ротора синхронной машины. Определение реакции якоря синхронной машины при различных видах нагрузки. Построение векторных диаграмм и характеристик синхронного генератора при различных видах нагрузки.Расчёт рабочих и пусковых характеристик синхронной машины.	10	
Раздел 3; Тема 3.1.	Выбор типа обмоток якоря и их изоляции для коллекторных машин. Схемы и параметры обмоток. Определение "шагов обмотки якоря". . Расчёт э.д.с. якоря и электро-магнитного момента машины постоянного тока.	8	
Раздел 3; Тема 3.2.	Расчет магнитной цепи и обмотки возбуждения машины постоянного тока. Определение влияния реакции якоря на характеристики машин постоянного тока	8	
Раздел 3; Тема 3.3; Тема 3.4; Тема 3.5.	Расчёт рабочих характеристик генераторов постоянного тока независимого, параллельного и смешанного возбуждения. Расчёт рабочих и	14	

	механических характеристик двигателей постоянного тока независимого, параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Расчёт основных характеристики машин постоянного тока специального назначения		
Итого:		**66**	**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; Тема 1.1; Тема 1.2; Тема 1.3; Тема 1.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	1	
Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2; Тема 2.3; Тема 2.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	1	
Раздел 3; Тема 3.1; Тема 3.2; Тема 3.3;	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	1	

Тема 3.4; Тема 3.5.			
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**10**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Игнатович, В.М. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Игна-тович, Ш. С. Ройз. – 6-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 181 с. – ISBN 978-5-534-00798-5. – URL: https://urait.ru/bcode/452258 (дата обращения: 07.03.2022);

2 Шелякин, В. П. Электрический привод: краткий курс : учебник для среднего профессионального образования / В. П. Шелякин, Ю. М. Фролов ; под редакцией Ю. М. Фролова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Изда-тельство Юрайт, 2020. – 253 с. – ISBN 978-5-534-00098-6. – URL: https://urait.ru/bcode/453229 (дата обращения: 07.03.2022).

б) дополнительная литература:

1 Жуловян, В. В. Электрические машины: электромеханическое преобразование энергии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Жуловян. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 424 с. – ISBN 978-5-534-04293-1. – URL: https://urait.ru/bcode/454039 (дата обращения: 07.03.2022);

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – 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: http://www.biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– BricsCAD;
– Microsoft Office 2003;
– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Office 2010.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

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

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы;
- для проведения занятий лекционного типа предусмотрена учебная аудитория по дисциплине "Электрические машины и электроприводы", оборудованная учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- для проведения занятий семинарского типа (практических занятий); предусмотрена учебная аудитория (лаборатория) "Электрические машины и электроприводы", оснащенная оборудованием, техническими средствами обучения, образцами изучаемых объектов по дисциплине также отдельными узлами и деталями изучаемых объектов, иными материалами, учитывающими требования международных стандартов,
- научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

Составитель(и):

доцент Кипервассер Михаил Вениаминович (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Электрические машины и электроприводы»

по направлению подготовки (специальности)
15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– приобретение обучающимися теоретических знаний и профессиональных навыков в области современных электрических машин и электроприводов, необходимых для ведения успешной профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучить классификацию электрических машин и область их применения;

– изучить конструкции и характеристики электрических машин различных типов;

– изучить конструкции и характеристики трансформаторов разных типов;

– уметь производить пусконаладочные работы мехатронных систем и заполнять маршрутно – технологическую документацию на их обслуживание;

– знать последовательность и технологию проведения пуско – наладочных работ мехатронных систем;

– знать классификацию отказов и алгоритмы поиска неисправностей оборудования;

– знать технологическую последовательность разборки и сборки узлов мехатронных систем.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Электротехника и основы электроники;

– Техническая механика;

– Физика.

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

– Управление мобильными роботами и робототехническими системами;
– Проектирование и моделирование мобильных робототехнических комплексов;
– Диагностика и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов разного типа.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции

– ПК 1.4.: Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

– ПК 2.1.: Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ПК 1.4. ПК 2.1.	– производить пусконаладочные работы мехатронных систем	– последовательность пуско – наладочных работ мехатронных систем; – технологию проведения пуско – наладочных работ мехатронных систем;

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***98***	*98*
Лекции, *академ. час.*	***22***	*22*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Практические занятия, *академ. час.*	***66***	*66*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***3***	*3*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Трансформаторы (Общие сведения, устройство, характеристики);

Тема 1.1 Устройство и принцип действия однофазных трансформаторов (Назначение, устройство, принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. КПД, Идеальный и реальный трансформаторы. Основные режимы работы. Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора);

Тема 1.2 Устройство и принцип действия трёхфазных трансформаторов (Схемы соединения обмоток. Группы соединения обмоток. Явления при намагничивании магнитопровода. Векторные диаграммы при различных видах нагрузки. Внешние характеристики трансформатора при различных видах нагрузки);

Тема 1.3 Параллельная работа трансформаторов (Распределение нагрузки между двумя работающими параллельно трансформаторами. Условия включения на параллельную работу трансформаторов);

Тема 1.4 Автотрансформаторы. Трёхобмоточные и специального назначения трансформаторы (Устройство и принцип действия автотрансформаторов, трёхобмоточных и специального назначения трансформаторов. Переходные процессы в трансформаторах. Разновидности трансформаторов специального назначения, их конструкция и назначение);

Раздел 2 Электрические машины переменного тока (Общие сведения, устройство, характеристики);

Тема 2.1 Общие вопросы теории бесколлекторных машин переменного тока (Основные принципы действия асинхронных и синхронных машин переменного тока. Асинхронные генераторы и двигатели. Синхронные генераторы и двигатели Принципы выполнения обмоток статора);

Тема 2.2 Асинхронные машины (Режимы работы и устройство асинхронной машины. Уравнения напряжений и токов. Магнитная цепь, электромагнитный момент и рабочие характеристики. Пуск и регулирование частоты вращения. Скольжение. Однофазные и конденсаторные асинхронные электродвигатели);

Тема 2.3 Синхронные машины (Конструкция синхронных машин. Способы возбуждения синхронных машин. Явнополюсные и неявнополюсные машины. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы. Пуск синхронного двигателя. Рабочие характеристики синхронного электродвигателя);

Тема 2.4 Машины переменного тока специального назначения (Основные типы машин переменного тока специального назначения. Применение машин переменного тока специального назначения. Основные характеристики машин переменного тока специального назначения);

Раздел 3 Электрические машины постоянного тока (Общие сведения, устройство, характеристики);

Тема 3.1 Принцип действия и устройство машин постоянного тока (Основные принципы действия машин постоянного тока. Устройство машин постоянного тока. Коллектор и его назначение. Обмотки якоря машин постоянного тока. Электромагнитный момент);

Тема 3.2 Магнитная цепь машин постоянного тока (Магнитное поле машин постоянного тока. Способы возбуждения машин постоянного тока. Основные характеристики машин постоянного тока. Коммутация и её влияние на характеристики машин постоянного тока. Способы улучшения коммутации);

Тема 3.3 Генераторы постоянного тока (Типы возбуждения генераторов постоянного тока. Характеристики генераторов постоянного тока независимого, параллельного и смешанного возбуждения);

Тема 3.4 Двигатели постоянного тока (Магнитоэлектрические и электромагнитные двигатели, область применения. Характеристики

двигателей постоянного тока независимого, параллельного, последовательного и смешанного возбуждения);

Тема 3.5 Машины постоянного тока специального назначения. (Основные типы машин постоянного тока специального назначения. Применение машин постоянного тока специального назначения. Основные характеристики машин постоянного тока специального назначения).

6 Составитель(и):

доцент Кипервассер Михаил Вениаминович (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).