Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»

Подписано цифровой подписью: ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»
DN: cn=ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», o=ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», title=проректор по учебной и воспитательной работе, c=RU, st=42 Кемеровская область - Кузбасс, l=Новокузнецк, email=uchebn_otdel@sibsiu.ru, sn=Темлянцев, givenName=Михаил Викторович, street=ул. Кирова, зд. 42, 1.2.643.3.131.1.1=120C303034323136303033353039, 1.2.643.100.1=120D313032343230313437303930 38, 1.2.643.100.3=120B303437373933353837313 6
Дата: 2021.05.31 09:48:39 +07'00'

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические машины

21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Электрификация и автоматизация горного производства»)

Квалификация выпускника
Горный инженер (специалист)

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет 6 месяцев

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк
2021

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– теоретическая и практическая подготовка обучающихся в такой степени, чтобы они могли свободно ориентироваться в выборе электрических двигателей для различных технологических комплексов горного оборудования, генерирующих и трансформаторных мощностей для различных систем электроснабжения;
- теоретическая и практическая подготовка обучающихся в такой степени, чтобы они могли уметь правильно эксплуатировать, составлять технические задания на разработку и проектирование электрических двигателей для различных технологических комплексов горного оборудования, генерирующих и трансформаторных мощностей для различных систем электроснабжения;.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся необходимого набора знаний по принципам действия и конструкции электрических машин различных типов: генераторов и двигателей постоянного тока, трансформаторов, асинхронных электродвигателей, синхронных двигателей и генераторов;
- изучение теоретически и на практике характеристик электрических машин;
умение на основании каталожных данных рассчитывать те же характеристики;
- умение определять предельные режимы работы машин.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Электротехника и электроника.

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

– Электрический привод;
– Энергосиловое оборудование;
– Электроснабжение горного производства, электробезопасность на горных предприятиях;
– Автоматизированный электропривод машин и установок горного производств.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-4: Способен создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства	ПК-4.1 Применяет основные принципы технологий электрических машин, рассматривает возможные варианты решения задачи исследования, оценивая их достоинства и недостатки	– знать: особенности конструкций, уравнения, схемы замещения и характеристики; общие подходы к вопросам проектирования, испытаний и моделирования электрических машин; – принцип действия основных типов электрических машин и их характеристики; – классификацию электрических машин по степени защиты, взрывобезопасности и пожаробезопасности, особенности конструктивного исполнения взрывобезопасных и пожаробезопасных электромашин.. – уметь: определять по характеристикам электрических машин сведения необходимые для подготовки их к монтажу и установки в местах постоянной эксплуатации; – использовать полученные знания при решении практических задач по испытаниям и эксплуатации электрических

			машин. – владеть: навыками определения габаритных и установочных размеров электрических машин различных типов; – навыками проведения испытаний электрических машин с использованием измерительной и регистрирующей аппаратуры.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***10***	*10*
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.*		***108***	*108*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Машины постоянного тока (Общие сведения о машинах постоянного тока. конструкции. принципы действия);

Тема 1.1 Конструкция машин постоянного тока (Принцип действия, конструкция, обратимость электрических машин постоянного тока. Магнитная цепь машины постоянного тока на холостом ходу.);

Тема 1.2 Обмотки якоря машин постоянного тока (. Конструкция обмоток. Петлевые и волновые обмотки машин постоянного тока. Э.д.с. якоря машины постоянного тока. Электромагнитный момент машины постоянного тока.);

Тема 1.3 Реакция якоря и коммутация машины постоянного тока (. Продольная и поперечная составляющие реакции якоря. Компенсация реакции якоря. Коммутация в машинах постоянного тока и ее влияние на работу машины. Способы улучшения коммутации.);

Раздел 2 Характеристики машин постоянного тока (Понятия о характеристиках электрических машин постоянного тока.);

Тема 2.1 Характеристики генераторов постоянного тока (Характеристики генератора постоянного тока с независимым и параллельным возбуждением);

Тема 2.2 Характеристики двигателей постоянного тока (Характеристики двигателей постоянного тока с параллельным и независимым возбуждением. Рабочие и механические характеристики. Характеристики двигателей постоянного тока с последовательным возбуждением.);

Раздел 3 Силовые трансформаторы (Общие сведения, конструкция, схемы замещения.);

Тема 3.1 Конструкция силового трансформатора (Общие сведения, принцип действия, классификация трансформаторов. Конструкция силового трансформатора общего назначения);

Тема 3.2 Уравнения м.д.с. и э.д.с. трансформатора.. схема замещения (Уравнения м.д.с. и э.д.с. трансформатора. Приведение вторичной об¬мотки трансформатора. Уравнения приведенного трансформатора. Схема замещения трансформатора. Векторная диаграмма трансформатора.);

Тема 3.3 Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора. (Опыт холостого хода трансформатора. Опыт короткого замыкания трансформатора. Схемы проведения опытов. Изменение вторичного напряжения трансформатора. Потери и к.п.д. трансформатора. Параллельная работа трансформаторов.);

Тема 3.4 Трехфазный трансформатор. (Конструкция трехфазного трансформатора. Схемы соединения обмоток трехфазного трансформатора. Группы соединения обмоток трехфазного трансформатора.);

Раздел 4 Асинхронные машины (Общие сведения, конструкция, характеристики асинхронных машин);

Тема 4.1 Общие сведения о асинхронных машинах (Принцип действия, конструкция асинхронных машин. М.д.с. обмоток переменного тока. Скольжение, ряд синхронных скоростей.);

Тема 4.2 Схема замещения асинхронной машины (Асинхронная машина при заторможенном роторе. Асинхронная машина при вращающемся роторе. Схема замещения асинхронной машины);

Тема 4.3 Механические характеристики асинхронной машины. (Механическая характеристика асинхронного двигателя. Режимы работы асинхронной машины. Реостатное регулирование скорости асинхронного двигателя с фазным ротором.);

Тема 4.4 Рабочие характеристики асинхронного двигателя. (Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Кпд. и потери асинхронного двигателя. Пуск в ход асинхронных двигателей. Короткозамкнутые асинхронные двигатели с повышенным пусковым моментом.);

Раздел 5 Синхронные машины (Общие сведения, конструкция, характеристики синхронных машин);

Тема 5.1 Конструкция синхронных машин. (Принцип действия, конструкция синхронных машин. Э.д.с. обмоток переменного тока. Обратимость синхронных машин. Системы возбуждения синхронных машин.);

Тема 5.2 Реакция якоря синхронной машины. (Работа синхронного генератора при холостом ходе. Работа синхронного генератора под нагрузкой. Реакция якоря синхронной машины. Реакция якоря явнополюсной и неявнополюсной синхронных машин.);

Тема 5.3 Мощность и электромагнитный момент синхронной машины (Векторные диаграммы и характеристики синхронного генератора. Мощность и электромагнитный момент синхронной машины. U-образная характеристика синхронной машины.);

Тема 5.4 Синхронный двигатель и синхронный компенсатор (Синхронный двигатель. Синхронный компенсатор. Пуск в ход и характеристики синхронных двигателей).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	Машины постоянного тока. Принцип действия, конструкция. Магнитная цепь машины на холостом ходу	1	
Раздел 1; Тема 1.2.	Обмотки якоря машин постоянного тока. Э.д.с. и элек-	1	

	тромагнитный момент якоря машины постоянного тока		
Раздел 1; Тема 1.3.	Реакция якоря и коммутация в машинах постоянного тока	1	
Раздел 2; Тема 2.1.	Характеристики машин постоянного тока. Характеристики генератора постоянного тока с независимым и параллельным возбуждением	1	
Раздел 2; Тема 2.2.	Характеристики двигателей постоянного тока независимого и последовательного возбуждения	1	
Раздел 3; Тема 3.1.	Силовые трансформаторы. Принцип действия, конструкция силового трансформатора	1	
Раздел 3; Тема 3.2.	Уравнения приведенного трансформатора. Схема замещения, векторная диаграмма трансформатора	1	
Раздел 3; Тема 3.3.	Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора. Потери и к.п.д. трансформатора. Параллельная работа трансформаторов	1	
Раздел 3; Тема 3.4.	Трехфазный трансформатор. Схемы и группы соединения обмоток трехфазного трансформатора	1	
Раздел 4; Тема 4.1.	Асинхронные машины. Принцип действия, конструкция асинхронных машин. М.д.с. обмоток переменного тока	1	
Раздел 4; Тема 4.2.	Асинхронная машина при заторможенном роторе и вращающемся роторе. Схема замещения асинхронной машины	1	
Раздел 4; Тема 4.3.	Механическая характеристика асинхронного двигателя. Режимы работы асинхронной машины	2	
Раздел 4; Тема 4.4.	Рабочие характеристики и пуск в ход асинхронных двигателей.	1	
Раздел 5; Тема 5.1.	Синхронные машины. Принцип действия, конструкция синхронных машин.	1	
Раздел 5;	Работа синхронного генера-	1	

Тема 5.2.	тора при холостом ходе и под нагрузкой. Реакция якоря синхронной машины		
Раздел 5; Тема 5.3.	Векторные диаграммы и характеристики синхронного генератора. Мощность и электромагнитный момент синхронной машины. U-образная характеристика синхронной машины	1	
Раздел 5; Тема 5.4.	Синхронный двигатель. Синхронный компенсатор. Пуск в ход и характеристики синхронных двигателей	1	
Итого:		**18**	**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.	Расчёт шагов и изображение простой петлевой и волновой обмоток	1	
Раздел 2; Тема 2.2.	Построение скоростных характеристик двигателей с независимым и параллельным возбуждением	1	
Раздел 2; Тема 2.2.	Построение скоростных характеристик двигателей с последовательным возбуждением	1	
Раздел 3; Тема 3.3.	Расчёт изменения вторичного напряжения, потерь и к.п.д. трансформатора при различной нагрузке	1	
Раздел 4; Тема 4.3.	Построение искусственных механических характеристик и пуск в ход асинхронных двигателей	2	
Раздел 4; Тема 4.4.	Построение рабочих характеристик асинхронного двигателя.	1	
Раздел 5; Тема 5.3.	Построение векторных диаграмм и рабочих характеристик синхронного генератора при различной нагрузке	1	
Раздел 5; Тема 5.3.	Расчёт электромагнитной мощности и момента синхронной машины	2	

Итого:	**10**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2; Тема 2.2.	Изучение характеристик двигателей с независимым и параллельным возбуждением	2	
Раздел 2; Тема 2.2.	Изучение характеристик двигателей с последовательным возбуждением	1	
Раздел 3; Тема 3.3.	Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора	1	
Раздел 4; Тема 4.3.	Изучение механических характеристик и пуск в ход асинхронных двигателей	2	
Раздел 5; Тема 5.2.	Изучение характеристик холостого хода и короткого замыкания синхронного генератора	1	
Раздел 5; Тема 5.4.	Изучение характеристик синхронного двигателя. Пуск в ход синхронных двигателей. Изучение U- образных характеристик синхронного двигателя	1	
Итого:		**8**	**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.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка к текущему контролю; 4. Прохождение тестирования.	22	
Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Подготовка к текущему контролю; 6. Прохождение тестирования.	16	
Раздел 3; Тема 3.1; Тема 3.2; Тема 3.3; Тема 3.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Подготовка к текущему контролю; 6. Прохождение тестирования.	24	
Раздел 4; Тема 4.1; Тема 4.2; Тема 4.3; Тема 4.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Подготовка к текущему контролю; 6. Прохождение тестирования.	24	
Раздел 5; Тема 5.1; Тема 5.2; Тема 5.3; Тема 5.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию;	22	

	5. Подготовка к текущему контролю; 6. Прохождение тестирования.		
Итого:		**108**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Копылов, И. П. Электрические машины : учебник для вузов / И. П. Копылов. – 6-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 2009. – 607 с.;

2 Вольдек, А. И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы : учебник для вузов / А. И. Вольдек, В. В. Попов. – Санкт-Петербург : Питер, 2008. – 319 с.;

3 Вольдек, А. И. Электрические машины. Машины переменного тока : учебник для вузов / А. И. Вольдек, В. В. Попов. – Санкт-Петербург : Питер, 2008. – 349 с.;

4 Гольдберг, О. Д. Инженерное проектирование и САПР электрических машин : учебник для вузов / О. Д. Гольдберг, И. С. Свириденко ; под ред. О. Д. Гольдберга. – Москва : Академия, 2008. – 559 с.;

5 Копылов, И. П. Электрические машины : учебник для вузов : в 2 т. Том 1 / И. П. Копылов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 267 с. – ISBN 978-5-534-03222-2. – URL: https://urait.ru/bcode/451783 (дата обращения: 20.04.2021);

6 Копылов, И. П. Электрические машины : учебник для вузов : в 2 т. Том 2 / И. П. Копылов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 407 с. – ISBN 978-5-534-03224-6. – URL: https://urait.ru/bcode/470701 (дата обращения: 20.04.2021).

б) 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.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– ABBYY FineReader 11;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Office 2010;
– Microsoft Windows 7;
– PTC Mathcad.

г) 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 :

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- - 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) 21.05.04 «Горное дело».

Составитель(и):

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

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры электротехники, электропривода и промышленной электроники.

Лысенко Наталья Леонидовна

Подписано цифровой подписью: Лысенко Наталья Леонидовна
DN: dc=ru, dc=sibsiu, ou=ИГДиГ, ou=ОПИ, cn=Лысенко Наталья Леонидовна
Дата: 2021.05.31 09:48:53 +07'00'

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Электрические машины»

по направлению подготовки (специальности)
21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Электрификация и автоматизация горного производства»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– теоретическая и практическая подготовка обучающихся в такой степени, чтобы они могли свободно ориентироваться в выборе электрических двигателей для различных технологических комплексов горного оборудования, генерирующих и трансформаторных мощностей для различных систем электроснабжения;
- теоретическая и практическая подготовка обучающихся в такой степени, чтобы они могли уметь правильно эксплуатировать, составлять технические задания на разработку и проектирование электрических двигателей для различных технологических комплексов горного оборудования, генерирующих и трансформаторных мощностей для различных систем электроснабжения;.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся необходимого набора знаний по принципам действия и конструкции электрических машин различных типов: генераторов и двигателей постоянного тока, трансформаторов, асинхронных электродвигателей, синхронных двигателей и генераторов;
- изучение теоретически и на практике характеристик электрических машин;
умение на основании каталожных данных рассчитывать те же характеристики;
- умение определять предельные режимы работы машин.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;

– Электротехника и электроника.

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

– Электрический привод;
– Энергосиловое оборудование;
– Электроснабжение горного производства, электробезопасность на горных предприятиях;
– Автоматизированный электропривод машин и установок горного производств.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-4: Способен создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства	ПК-4.1 Применяет основные принципы технологий электрических машин, рассматривает возможные варианты решения задачи исследования, оценивая их достоинства и недостатки	– знать: особенности конструкций, уравнения, схемы замещения и характеристики; общие подходы к вопросам проектирования, испытаний и моделирования электрических машин; – принцип действия основных типов электрических машин и их характеристики; – классификацию электрических машин по степени защиты, взрывобезопасности и пожаробезопасности, особенности конструктивного исполнения взрывобезопасных и пожаробезопасных электромашин. . – уметь: определять по характеристикам электрических ма-

			шин сведения необходимые для подготовки их к монтажу и установки в местах постоянной эксплуатации; – использовать полученные знания при решении практических задач по испытаниям и эксплуатации электрических машин. . – владеть: навыками определения габаритных и установочных размеров электрических машин различных типов; – навыками проведения испытаний электрических машин с использованием измерительной и регистрирующей аппаратуры. .

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***10***	*10*
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.*		***108***	*108*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Машины постоянного тока (Общие сведения о машинах постоянного тока. конструкции. принципы действия);

Тема 1.1 Конструкция машин постоянного тока (Принцип действия, конструкция, обратимость электрических машин постоянного тока. Магнитная цепь машины постоянного тока на холостом ходу.);

Тема 1.2 Обмотки якоря машин постоянного тока (. Конструкция обмоток. Петлевые и волновые обмотки машин постоянного тока. Э.д.с. якоря машины постоянного тока. Электромагнитный момент машины постоянного тока.);

Тема 1.3 Реакция якоря и коммутация машины постоянного тока (. Продольная и поперечная составляющие реакции якоря. Компенсация реакции якоря. Коммутация в машинах постоянного тока и ее влияние на работу машины. Способы улучшения коммутации.);

Раздел 2 Характеристики машин постоянного тока (Понятия о характеристиках электрических машин постоянного тока.);

Тема 2.1 Характеристики генераторов постоянного тока (Характеристики генератора постоянного тока с независимым и параллельным возбуждением);

Тема 2.2 Характеристики двигателей постоянного тока (Характеристики двигателей постоянного тока с параллельным и независимым возбуждением. Рабочие и механические характеристики. Характеристики двигателей постоянного тока с последовательным возбуждением.);

Раздел 3 Силовые трансформаторы (Общие сведения, конструкция, схемы замещения.);

Тема 3.1 Конструкция силового трансформатора (Общие сведения, принцип действия, классификация трансформаторов. Конструкция силового трансформатора общего назначения);

Тема 3.2 Уравнения м.д.с. и э.д.с. трансформатора.. схема замещения (Уравнения м.д.с. и э.д.с. трансформатора. Приведение вторичной об¬мотки трансформатора. Уравнения приведенного трансформатора. Схема замещения трансформатора. Векторная диаграмма трансформатора.);

Тема 3.3 Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора. (Опыт холостого хода трансформатора. Опыт короткого замыкания трансформатора. Схемы проведения опытов. Изменение вторичного напряжения трансформатора. Потери и к.п.д. трансформатора. Параллельная работа трансформаторов.);

Тема 3.4 Трехфазный трансформатор. (Конструкция трехфазного трансформатора. Схемы соединения обмоток трехфазного трансформатора. Группы соединения обмоток трехфазного трансформатора.);

Раздел 4 Асинхронные машины (Общие сведения, конструкция, характеристики асинхронных машин);

Тема 4.1 Общие сведения о асинхронных машинах (Принцип действия, конструкция асинхронных машин. М.д.с. обмоток переменного тока. Скольжение, ряд синхронных скоростей.);

Тема 4.2 Схема замещения асинхронной машины (Асинхронная машина при заторможенном роторе. Асинхронная машина при вращающемся роторе. Схема замещения асинхронной машины);

Тема 4.3 Механические характеристики асинхронной машины. (Механическая характеристика асинхронного двигателя. Режимы работы асинхронной машины. Реостатное регулирование скорости асинхронного двигателя с фазным ротором.);

Тема 4.4 Рабочие характеристики асинхронного двигателя. (Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Кпд. и потери асинхронного двигателя. Пуск в ход асинхронных двигателей. Короткозамкнутые асинхронные двигатели с повышенным пусковым моментом.);

Раздел 5 Синхронные машины (Общие сведения, конструкция, характеристики синхронных машин);

Тема 5.1 Конструкция синхронных машин. (Принцип действия, конструкция синхронных машин. Э.д.с. обмоток переменного тока. Обратимость синхронных машин. Системы возбуждения синхронных машин.);

Тема 5.2 Реакция якоря синхронной машины. (Работа синхронного генератора при холостом ходе. Работа синхронного генератора под нагрузкой. Реакция якоря синхронной машины. Реакция якоря явнополюсной и неявнополюсной синхронных машин.);

Тема 5.3 Мощность и электромагнитный момент синхронной машины (Векторные диаграммы и характеристики синхронного генератора. Мощность и электромагнитный момент синхронной машины. U-образная характеристика синхронной машины.);

Тема 5.4 Синхронный двигатель и синхронный компенсатор (Синхронный двигатель. Синхронный компенсатор. Пуск в ход и характеристики синхронных двигателей).

6 Составитель(и):

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