

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет путей сообщения
Императора Николая II» (МГУПС (МИИТ))
Институт прикладных технологий
Московский колледж железнодорожного транспорта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.12 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ**

**по специальности
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)**

Базовая подготовка
среднего профессионального образования

Москва 2016г

ОДОБРЕНА

Предметной (цикловой) комиссией

Протокол от " __ " _____ 2016г. № _

Составлена в соответствии
с Федеральным государственным
образовательным стандартом среднего
профессионального образования по
специальности 13.02.07
Электроснабжение (по отраслям)
от «28» июля 2014г. № 827

Председатель

_____ С.Х. Белая

« __ » _____ 20 __ г.

Заместитель директора института по
УМ и НР

_____ Н.И.Воронова

« __ » _____ 20 __ г.

Составители:

Сульдина С.В. - преподаватель Московского колледжа железнодорожного транспорта Института прикладных технологий.

Рецензенты:

Кулага А.А. – преподаватель Московского колледжа железнодорожного транспорта Института прикладных технологий;

Лапкин – начальник Московско-Курской дистанции электроснабжения Московской дирекции по энергообеспечению – структурного подразделения Трансэнерго-филиала ОАО «РЖД»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ»	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины «Электрические машины» является частью образовательной программы СПО – программы подготовки специалиста среднего звена (далее ППССЗ) и разработана в соответствии с примерной программой дисциплины ОП.11.«Электрические машины» по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Рабочая программа дисциплины предназначена для изучения дисциплины «Электрические машины» в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих образовательную программу среднего (полного) общего образования, при подготовке квалифицированных рабочих и специалистов среднего звена.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального учебного цикла программы подготовки специалистов среднего звена, направлена на формирование (в том числе частично) следующих профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций, включающих в себя способность:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.
ПК 1.2	Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.
ПК 1.3	Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.
ПК 1.4	Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.
ПК 1.5	Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.
ПК 2.1	Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования.
ПК 2.2	Находить и устранять повреждения оборудования.
ПК 2.3	Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения.
ПК 2.4	Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения.

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.5	Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования.
ПК 2.6	Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей.
ПК 3.1	Обеспечивать безопасное производство плановых и аварийных работ в электрических установках и сетях.
ПК 3.2	Оформлять документацию по охране труда и электробезопасности при эксплуатации и ремонте электрических установок и сетей.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины — требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен *уметь*:

- подбирать электрические машины и трансформаторы с определенными параметрами и характеристиками;
- правильно эксплуатировать электрические машины и трансформаторы;
- рассчитывать параметры электрических машин, трансформаторов;
- читать принципиальные, электрические и схемы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

- основные теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
- основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;
- назначение, принцип действия, конструкцию и характеристики электрических машин, трансформаторов;
- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;
- способы получения, передачи и использования электрической энергии;
- характеристики и параметры электрических и магнитных полей.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины

Максимальная учебная нагрузка обучающегося — 57 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося — 38 часов;
- самостоятельная работа обучающегося — 19 часов.

1.5 Использование часов вариативной части ППСЗ

Дисциплина «Электрические машины» реализуется за счет часов вариативной части циклов ППСЗ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	57
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	38
в том числе:	
лабораторные работы	2
практические работы	10
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	19
в том числе:	
выполнение домашних заданий	12
подготовка к лабораторным работам	1
подготовка к практическим работам работам	5
написание рефератов по заданной теме	1
Итоговая аттестация в форме	дифференцированного зачета

2.2 Тематический план и содержание дисциплины «Электрические машины»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала Понятие, классификация электрических машин. Значение электрических машин в экономике страны, на железнодорожном транспорте; материалы, применяемые в электрических машинах, краткие исторические сведения появления электрических машин и взаимосвязь с другими изучаемыми дисциплинами.	2	
Раздел 1 Электрические машины постоянного тока		16	
Тема 1.1 Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока	Содержание учебного материала Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. Устройство коллекторной машины постоянного тока. Обратимость электрических машин	2	3
	Лабораторная работа 1 Практическое ознакомление с конструкцией машины постоянного тока	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторной работе 1 с использованием методических рекомендаций. Составление отчета. Проработка конспекта занятия, учебной литературы по теме, выполнение эскиза машины постоянного тока. Написание реферата на тему - Краткие исторические сведения появления электрических машин	1	
Тема 1.2 Обмотки якоря машин постоянного тока	Содержание учебного материала Петлевые, волновые обмотки якоря. Уравнительные соединения и комбинированные обмотки якоря. Электродвижущая сила и электромагнитный момент машины постоянного тока	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение расчетно-графической работы по индивидуальному заданию - Развернутая схема обмотки машины постоянного тока	2	
Тема 1.3 Магнитное поле машины постоянного тока	Содержание учебного материала Магнитное поле машины постоянного тока. Реакция якоря, устранение вредного влияния реакции якоря. Причины, вызывающие искрение на коллекторе. Коммутация. Способы улучшения коммутации	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся Составление конспекта по теме – Причины, вызывающие искрение на коллекторе. Выполнение эскиза – Магнитное поле машины постоянного тока	1	
Тема 1.4 Коллекторные генераторы постоянного тока	Содержание учебного материала Основные понятия. Способы возбуждения машин постоянного тока. Генератор независимого возбуждения. Генератор параллельного возбуждения. Генератор смешанного возбуждения	2	3
	Лабораторная работа 2 Испытание генератора постоянного тока независимого возбуждения	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторной работе 2 с использованием методических рекомендаций. Составление отчета. Составление конспекта по теме – Способы возбуждения машин постоянного тока	2	
Тема 1.5 Коллекторные двигатели	Содержание учебного материала Коллекторные двигатели. Основные понятия. Пуск. Двигатели параллельного возбуждения. Характеристики. Регулирование частоты вращения двигателей параллельного возбуждения.	2	3

1	2	3	4
	Двигатели последовательного и смешанного возбуждения. Характеристики. Потери и КПД машин постоянного тока		
	Лабораторная работа 3 Испытание двигателя постоянного тока последовательного возбуждения	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторной работе 2 с использованием методических рекомендаций. Составление отчета. Составление конспекта по теме – Потери и КПД машин постоянного тока. Вычерчивание графика процесса регулирования частоты вращения двигателя параллельного возбуждения. Написание реферата на тему – Особенности тяговых двигателей	2	
Раздел 2 Электрические машины переменного тока		12	
Тема 2.1 Общие вопросы теории машин переменного тока	Содержание учебного материала Классификация машин переменного тока. Устройство статора. Электродвижущая сила обмотки статора. Основные понятия об обмотках статора. Основные типы обмоток статора. Изоляция обмотки статора. Магнитодвижущая сила трёхфазной обмотки статора. Вращающее магнитное поле	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся Составление конспекта на тему - Основные типы обмоток статора, изоляция обмоток статора с выполнением эскизов развернутых схем обмоток статора	2	
Тема 2.2 Асинхронные машины	Содержание учебного материала Устройство, режимы работы АМ. Принцип действия асинхронного двигателя. Устройство асинхронного двигателя. Уравнения напряжений, МДС и токов асинхронного двигателя. Электромагнитный момент и механические характеристики. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Пуск двигателей с фазным и короткозамкнутым роторами. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Принцип действия и пуск однофазного асинхронного двигателя	2	3
	Лабораторная работа 4 Пуск трёхфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором переключением обмотки статора со «звезды» на «треугольник»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторной работе 4 с использованием методических рекомендаций. Составление отчета. Проработка темы и составление конспекта - Принцип действия и пуск однофазного асинхронного двигателя	3	
Тема 2.3 Синхронные машины	Содержание учебного материала Принцип действия синхронных генераторов. Возбуждение синхронных машин. Типы синхронных машин, их устройство. Реакция якоря синхронного генератора. ЭДС и характеристики синхронного генератора. Включение синхронных генераторов на параллельную работу. Принцип действия и пуск синхронного двигателя. Синхронный компенсатор. Потери и КПД синхронных машин. Охлаждение электрических машин	4	3
	Лабораторная работа 6 Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторным работам 5 и 6 с использованием методических рекомендаций. Составление отчетов. Проработка темы - Охлаждение электрических машин по учебнику и составление конспекта. Написание реферата на тему – Назначение синхронных компенсаторов, схемы их включения	2	

Раздел 3 Трансформаторы		8	
Тема 3.1 Рабочий процесс трансформатора	Содержание учебного материала Назначение трансформаторов. Принцип действия и устройство масляных и сухих трансформаторов. Уравнения напряжений и токов. Схемы соединения обмоток. Приведенный трансформатор. Опытное определение параметров трансформаторов: опыты холостого хода и короткого замыкания. Внешняя характеристика, регулирование напряжения трансформаторов. Потери и КПД трансформаторов. Охлаждение трансформаторов	4	3
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторной работе 7 с использованием методических рекомендаций. Составление отчета. Проработка по учебнику тем - Потери и КПД трансформаторов, охлаждение трансформаторов и составление конспекта	1	
Тема 3.2 Группы соединения обмоток и параллельная работа трансформаторов	Лабораторная работа 8 Определение группы соединения трехфазного трансформатора	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторной работе 8 с использованием методических рекомендаций. Составление отчета. Проработка конспекта занятия, учебника по вопросам темы	2	
Тема 3.3 Трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы	Содержание учебного материала Трехобмоточные трансформаторы. Автотрансформаторы	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся Составление конспекта на тему – Трехобмоточные трансформаторы, автотрансформаторы с выполнением поясняющих электромагнитных схем. Написание реферата на тему – Трансформаторные устройства специального назначения	1	
	Всего	57	

подготовка к лабораторным работам

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

3 - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Электрические машины».

Оборудование лаборатории «Электрические машины»:

Лабораторные стенды

- Испытание генератора постоянного тока независимого возбуждения;
- Испытание двигателя постоянного тока последовательного возбуждения;
- Пуск трёхфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором переключением обмотки статора со «звезды» на «треугольник»;
- Испытание трехфазного синхронного генератора;
- Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью;
- Определение КПД трансформатора по методу холостого хода, короткого замыкания и под нагрузкой;
- Определение группы соединения трехфазного трансформатора.

Наглядные пособия. Оборудование, натуральные образцы

- Электрическая машина постоянного тока с набором деталей: станина, главные добавочные полюса, якорь, щеткодержатель;
- Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором. Асинхронный двигатель с фазным ротором. Детали асинхронного двигателя: станина, подшипниковые щиты, ротор;
- Синхронная машина с набором деталей: станина, подшипниковые щиты, ротор, щеткодержатель;
- Трансформатор с набором деталей: элементы магнитопровода, виды обмоток.

Плакаты

- Комплект плакатов учебной дисциплины «Электрические машины».

Технические средства обучения

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Для обучающихся:

1. Дайлидко А.А., Дайлидко О.А. Электрические машины: Учебное иллюстрированное пособие для студентов техникумов и колледжей железнодорожного транспорта. – М.: УМК МПС России, 2002.
2. Кацман М.М. Электрические машины – М.: Высшая школа, 2008.

Для преподавателей:

1. Федеральный закон от 10.01.2003 г. № 17-ФЗ. «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» (с изм. от 7.07.2003 г., 8.11.2007 г., 22 и 23.07; 26 и 30.12.2008 г.).
2. Дайлидко А.А. Электрические машины тягового подвижного состава. – М.: Желдориздат, 2000.

Дополнительные источники:

1. Кацман М.М. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электроприводу. - М.: Высшая школа, 2008.

Электронные образовательные ресурсы:

1. «Электро» - журнал. Форма доступа: www.elektro.elektrozavod.ru
2. Электроснабжение на железнодорожном транспорте. Электроустановки. Обучающе-контролирующая мультимедийная компьютерная программа. –М.: УМК МПС России, 2001.
3. Травматизм в электроустановках. Компьютерная обучающая программа. М.: МКЖТ, 2009.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических работ, тестирования, ответов на контрольные вопросы, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий (защиты рефератов), дифференцированного зачета.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Подбирать электрические машины и трансформаторы с определенными параметрами и характеристиками; – правильно эксплуатировать электрические машины и трансформаторы; – рассчитывать параметры электрических машин, трансформаторов; – читать принципиальные, электрические схемы; <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; – основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках; – назначение, принцип действия, конструкцию и характеристики электрических машин, трансформаторов; 	<p>ПК 1.2, 2.1,-2.6, 3.1 -3.2 ОК 1-9 ПК 1.1- 1.5, 2.1,-2.6, 3.1 -3.2 ОК 1-9</p> <p>ПК 1.1- 1.5, 2.1,-2.6, 3.1 -3.2 ОК 1-9</p> <p>ПК 1.1- 1.5, 2.1,-2.6, 3.1 -3.2 ОК 1-9</p> <p>ПК 1.1- 1.5, 2.1,-2.6, 3.1 -3.2 ОК 1-9</p>	<p>Входной контроль: нулевой срез</p> <p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> – устный опрос; – подготовка и защита докладов, рефератов; – защита лабораторных; <p>Промежуточная аттестация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – классная контрольная работа – дифференцированный зачет <p>Методы оценки результатов обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рефлексивная контрольно-оценочная деятельность

<ul style="list-style-type: none"> – принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов; – способы получения, передачи и пользования электрической энергии; – характеристики и параметры электрических и магнитных полей. 	<p>ПК 1.1- 1.5, 2.1,-2.6, 3.1 -3.2 ОК 1-9</p>	
--	---	--

Лист изменений

Внесенные изменения (с указанием соответствующего раздела)	Протокол ЦК	Дата	Подпись председателя ЦК