

Департамент образования Ямало-Ненецкого автономного округа

ГБОУ СПО ЯНАО «ММК»

Рабочая программа учебной дисциплины

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

П.00 Профессиональный цикл

ОП.13 Электропривод

УТВЕРЖДАЮ:

Зам директора по УМР

Е. Захарова - Е.Ю. Захарова

«29» августа 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.13 ЭЛЕКТРОПРИВОД

Версия 1.0

Дата введения: 01.09.2014 г.

СОГЛАСОВАНО:

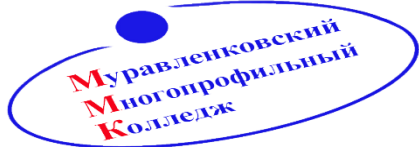
Председатель П(Ц)К

Т.Е. Гараева Т.Е. Гараева

«29» августа 2014 г.

Муравленко, 2014

	Должность	Фамилия / Подпись	Дата
Разработал	преподаватель	Шпаков А.В. <i>Шпаков</i>	18.08.2014.
Провел экспертизу	методист	Яроцкая А.А. <i>Яроцкая</i>	29.08.2014
Версия: 1.0	Без подписи документ действителен 8 часов после распечатки. Дата и время распечатки: 29.08.2014, 09:10		КЭ: _____ Стр. 1 из 14



ГБОУ СПО ЯНАО «ММК»

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования
(по отраслям)

ОП.13 Электропривод

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	14

**1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Электрический привод

1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), укрупненной группы специальностей 13.00.00 Электро и теплоэнергетика.

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовки по профессиям рабочих: 19756 Электрогазосварщик, 19906 Электросварщик ручной сварки, 19861 Слесарь-электрик по ремонту и обслуживанию электрооборудования автомобилей, 15643 Оператор котельной, 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина входит в профессиональный цикл.

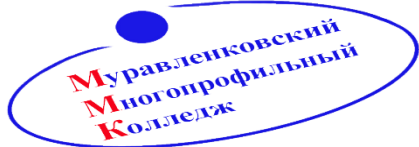
1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины студент должен уметь:

- оценивать эффективность работы электропривода;
- определять электроэнергетические параметры электропривода;
- выбирать аппаратуру релейной защиты и автоматики, управления, контроля и сигнализации электропривода;
- составлять планы размещения оборудования, выбирать электрооборудование, определять оптимальные варианты схем электроснабжения и выбранного оборудования электропривода;
- выполнять схемы включения аппаратов защиты и автоматики электропривода.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать:

- классификацию электропривода;
- устройство электропривода;
- выбор элементов схем электропривода;
- выбор элементов защиты электропривода;
- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
- основные элементы устройств релейной защиты, автоматики и телемеханики электропривода;

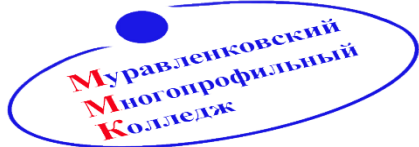


- теоретические основы релейной защиты и автоматизации электропривода;
- назначение и схемы релейной защиты, управления, контроля и сигнализации электропривода;
- положения Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил технической эксплуатации (ПТЭ) и Правил техники безопасности (ПТБ), Строительных Норм и Правил (СНиП), других нормативных документов.

1.4 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки студента 210 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 140 часов;
- самостоятельной работы студента 70 часов.

**2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ****2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	210
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	140
в том числе:	
лабораторные работы	78
практические занятия	20
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	70
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа	70
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Электрический привод

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала:	2	
	1 Значение электроприводов в современном производстве. Структурная схема электропривода, перспективы развития электроприводов, типов электроприводов, требования к ним.	2	1
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа:	-	
Тема 1.1 Механика электропривода (ЭП)	Содержание учебного материала:	22	
	1 Статистические и динамические нагрузки. Механические звенья электропривода. Нагрузочные моменты: активные и реактивные.	2	1
	2 Моменты инерции, управления движения ЭП и его виды. Динамический момент. Понятие о механических двигателях и рабочих машин	2	
	3 Приведение движения элементов ЭП к одной оси вращения. Масса, инерция. Момент инерции. Операция приведения. Приведение статистических моментов	2	
	4 Приведение моментов инерции к валу ЭД. Приведенный маховой момент	2	
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа	14	
	Содержание учебного материала:	40	
Тема 1.2 Электроприводы с двигателями постоянного тока	1 Режимы работы постоянного тока и его характеристики. Режимы работы ДПТ, основные схемы включения ДПТ.	2	1
	2 Электромеханическая и механическая характеристики ДПТ при различных способах возбуждения.	2	
	3 Расчет и построения характеристик ДПТ. Основные соотношения параметров для ДПТ. Расчеты построения механических характеристик. Относительные величины. Характеристики ДПТ в относительных единицах.	2	
	4 Пуск, торможение и реверс. Пусковая диаграмма ДПТ. Измерение тока при пуске. Графический метод расчета пускового резистора. Динамическое торможение. Торможение противовключения. Выбор пусковых резисторов	2	
	5 Регулирование скорости ДПТ. Способы регулирования скорости ДПТ. Регулирование скорости изменением напряжения, сопротивление цепи якоря и изменением потока возбуждения. Расчет регулировочных резисторов. Импульсное регулирование	2	
	Лабораторные работы	8	

	1	Электропривод системы «Источник ЭДС – двигатель постоянного тока независимого возбуждения»	2	
	2	Электропривод системы «Источник ЭДС – двигатель постоянного тока параллельного возбуждения»	4	
	3	Электропривод системы «Источник ЭДС – двигатель постоянного тока последовательного возбуждения»	2	
	Практические занятия		8	
	1	Расчёт и построение механических характеристик электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения. Выбор резисторов.	4	
	2	Расчёт и построение пусковых диаграмм двигателя постоянного тока. Выбор пусковых резисторов.	4	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа:		14	
	Содержание учебного материала:		40	
	Тема 1.3 Электроприводы с двигателями переменного тока	1	Механические характеристики асинхронного двигателя переменного тока (АД). Механическая характеристика трехфазного АД. Двигательный и тормозной режимы. Формула «Клосса». Упрощенный расчет механической характеристики АД по формуле «Клосса»	
2		Пуск, торможение и реверс АД переменного тока. Проблемы пуска АД. Пусковая диаграмма для АД с фазным ротором. Расчет пусковых резисторов внутри статора. Торможение АД противовключением. Динамическое и рекуперативное торможение АД. Реверс.	2	
3		Регулирование скорости АД переменного тока. Регулирование скорости АД изменением сопротивления в цепи ротора, напряжение на статоре, частоты питающего напряжения, числа пар полюсов, включением резисторов и дросселей в цепь статора.	2	
4		Принцип регулирования экономичности. Импульсное регулирование скорости электропривода. Разновидности и области применения однофазных АД. Особенности применения линейного АД	2	
5		Электропривод с синхронным двигателем переменного тока. Схемы включения. Статические характеристики и режимы работы СД. Пуск, регулирование скорости и торможения СД. СД – как компенсатор реактивной мощности. И – образной характеристики электропривода с вентильным двигателем. Вентильно – индуктивный ЭП	2	
Лабораторные работы		8		
1		Электропривод системы «Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока независимого/ параллельного/последовательного возбуждения»	4	
2		Электропривод системы «Реверсивный тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока независимого возбуждения»	4	
Практические занятия		8		
1		Расчёт и построение механических характеристик АД. Выбор резисторов.	4	
2		Расчёт пусковых резисторов в цепи статоров.	4	
Контрольные работы		-		
Самостоятельная работа		14		
Тема 1.4 Энергетика электропривода		Содержание учебного материала:		26
		1	Потери мощности и энергии в ЭП. Переходные режимы ЭП. Энергетические показатели работы ЭП. Потери энергии	2

		при пуске, реверсе и торможении электрического двигателя. Влияние нагрузки на потери, КПД и мощности ЭП. Способы снижения потерь энергии в ЭП в переходных режимах.		
	2	Переходные процессы в электроприводе. Переходные процессы в системе «Преобразователь- двигатель» . Особенности переходных процессов в АД и их нормирование. Определение времени пуска и торможение электродвигателя. Уравнение переходного процесса. Постоянная времени. Методы расчета переходного процесса с помощью ЭВМ. Способы снижения потерь электрической энергии в переходных процессах.	2	
	3	Выбор двигателя для электропривода, факторы, определяющие систему ЭП. Выбор электродвигателя по роду тока, способу возбуждения, напряжения, степени защиты от влияния внешней среды и другие.	2	
	4	Уравнение нагревания и охлаждения. Классы на нагрев стойкости изоляции. Длительный, повторно- кратко временный и кратковременный режим работы. Погрузочная диаграмма, выбор мощности электродвигателя Проверка на перегрузочную способность.	2	
		Лабораторные работы	-	
		Практические занятия	4	
	1	Расчёт переходного процесса при прямолинейной совместной характеристики ЭД и механизме.	4	
		Контрольные работы	-	
		Самостоятельная работа	14	
		Содержание учебного материала:	80	
Тема 1.5 Системы электропривода	1	Разомкнутые системы ЭП. Аппараты, работающие в силовых цепях ЭП. Пуск и торможение электродвигателя в функции различных параметров. Принцип тиристорного управления ЭП. Типовые узлы и схемы управления разомкнутой системы ЭП.	2	2
	2	Замкнутые системы ЭП. Преобразовательные устройства. Достоинства замкнутой системы. Роль и виды обратных связей в системе ЭП. Главная обратная связь. Регулирование потока и момента. Тиристорные силовые преобразователи. Следящий электропривод. Микропроцессорные средства программного управления ЭД. Комплексные и интегрированные ЭП.	2	
		Лабораторные работы	62	
	1	Электропривод системы «Источник напряжения промышленной частоты - асинхронный двигатель с фазным ротором.	6	
	2	Основные положения, термины и определения. Графическая модель формализации точности соединений. Расчет точностных параметров стандартных соединений.	2	
	3	Электропривод системы «Преобразователь частоты - асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором»	6	
	4	Электропривод системы «Источник напряжения промышленной частоты - синхронный двигатель»	6	
	5	Электропривод системы «Источник ЭДС – двигатель постоянного тока независимого/ параллельного/ последовательного возбуждения»	6	
	6	Электропривод системы «Источник напряжения промышленной частоты - асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором»	6	
7	Электропривод системы «Источник напряжения промышленной частоты - асинхронный двигатель с фазным ротором»	6		

	8	Электропривод системы «Источник напряжения промышленной частоты - синхронный двигатель»	6	
	9	Электропривод системы «Источник ЭДС - двигатель постоянного тока независимого/ параллельного/ последовательного возбуждения»	6	
	10	Электропривод системы «Реверсивный тиристорный преобразователь - двигатель постоянного тока независимого возбуждения»	6	
	11	Электропривод системы «Преобразователь частоты - асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором»	6	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа		14	
			Всего:	210

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебных лабораторий «Электрические машины» и «Электрические аппараты».

Оборудование учебной лаборатории:

- комплект лабораторного оборудования «Электротехника и основы электроники».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-методический комплект дисциплины
- комплект инструментов и приспособлений

Технические средства обучения:

- мультимедиапроектор;
- компьютер;
- доступ к сети Интернет;
- интерактивная доска.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

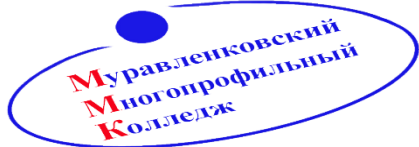
1. Кацман, М. М. Электрический привод. Год издания 2013 Издательство Академия.
2. Кацман, М.М. Электрический привод: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / М.М. Кацман. – Москва: Academia, 2012. - 384 с. - (Среднее профессиональное образование).
3. Кацман М. М. Электрические машины: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования -14-е изд. стер. Год издания 2014 Издательство Академия.
4. Кацман М. М. Электрические машины: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования -12-е изд. стер. Год издания 2013 Издательство Академия.
5. Кацман М.М. Сборник задач по электрическим машинам: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования -6-е изд. стер. Год издания 2012 Издательство Академия.

Дополнительные источники:

1. Сенигов П.Н., Карпеш М.А. Электрический привод. Руководство по выполнению базовых экспериментов. ЭП.001 РБЭ (905). – Челябинск: ООО «Учебная техника», 2005. –14 с.
2. Библия электрика [Текст]: ПУЭ, МПОТ, ПТЭ. — М.: Эксмо, 2012. - 752 стр. — (Российское Законодательство. Техническая литература).
3. Белов, М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" / М.П. Белов, В.А. Новиков, Л.Н. Рассудов. – Москва: Academia, 2004. - 576 с. - (Высшее профессиональное образование. Электротехника).
4. Кацман М.М. Электрические машины и электропривод автоматических устройств: Учебник для электротехнических специальностей техникумов. Год издания 1987 Издательство "Высшая школа".
5. Москаленко, В. В. Электрический привод: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / В.В. Москаленко. - 3-е изд., стер. – Москва: Academia, 2005. - 368 с. - (Среднее профессиональное образование. Электротехника).
6. Хализев Г. П. Электрический привод. Учебник для техникумов. Год издания 1977 Издательство "Высшая школа".

Интернет-ресурсы:

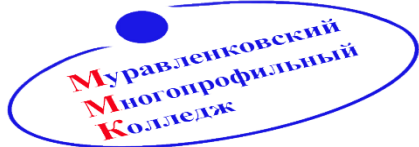
1. Электрокласс [Электронный ресурс]: www.eleczon.ru.
2. Электротехника и электроника в простом и доступном изложении [Электронный ресурс]: <http://www.electrik.info>.
3. Школа для электриков [Электронный ресурс]: <http://electricalschool.info>.
4. Электроэнергетический информационный центр [Электронный ресурс]: <http://www.electrocentr.info>.



4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения студентами индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
оценивать эффективность работы электрического привода	Оценка лабораторных и практических работ. Проверка и оценка индивидуальных заданий (презентации, рефераты, доклады)
определять электроэнергетические параметры электропривода	Оценка лабораторных и практических работ. Проверка и оценка индивидуальных заданий (презентации, рефераты, доклады)
выбирать аппаратуру релейной защиты и автоматики, управления, контроля и сигнализации	Проведение устного опроса, наблюдение за выполнением лабораторно-практических работ.
составлять планы размещения и выбирать электропривод, определять оптимальные варианты схем применения электрического привода	Оценка лабораторных и практических работ. Проверка и оценка индивидуальных заданий (презентации, рефераты, доклады)
выполнять схемы включения аппаратов защиты и автоматики	Оценка лабораторных и практических работ.
Знания:	
классификация электрического привода	Проведение устного опроса, решение тестового задания.
устройство электропривода;	Решение тестового задания, проведение устного опроса.
выбор элементов схем и защит электропривода;	Проведение устного опроса, решение тестового задания, наблюдение за выполнением лабораторно-практических работ.
действующую нормативно-техническую документацию по специальности;	Проведение устного опроса, решение тестового задания, наблюдение за выполнением лабораторно-практических работ; оценивание внеаудиторной самостоятельной работы.
основные элементы устройств релейной защиты, автоматики и телемеханики электропривода;	Проведение устного опроса, решение тестового задания, наблюдение за выполнением лабораторно-практических работ; оценивание внеаудиторной самостоятельной работы.
теоретические основы релейной защиты и автоматизации электропривода;	Проведение устного опроса, решение тестового задания, наблюдение за выполнением лабораторно-практических работ.
назначение и схемы релейной защиты, управления, контроля и	Проведение устного опроса, решение тестового задания,



ГБОУ СПО ЯНАО «ММК»

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования
(по отраслям)

ОП.13 Электропривод

сигнализации электропривода	наблюдение за выполнением лабораторно-практических работ.
положения Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил технической эксплуатации (ПТЭ) и Правил техники безопасности (ПТБ), Строительных Норм и Правил (СНиП), других нормативных документов.	Проведение устного опроса, решение тестового задания.

