

*Приложение 2.11 к ОПОП-П по специальности
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание
электрического и электромеханического
оборудования (по отраслям)*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.06 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ЭЛЕКТРОПРИВОД
«общепрофессионального цикла»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)**

Квалификация: техник

Форма обучения
очная на базе среднего общего образования

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрические машины и электропривод» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «27» октября 2023г. №797.

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчик (и):

преподаватель отделения №3 «Строительства, экономики и сферы обслуживания»
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Светлана Борисовна Меняшева

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией «Монтажа и эксплуатации электрооборудования»

Председатель С.Б. Меняшева

Протокол № 5.1 от «11» февраля 2026г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от «18» февраля 2026г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины.....	4
1.3 Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части	5
2.1 Трудоемкость освоения дисциплины.....	6
2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины	7
2.3 Перечень практических и лабораторных занятий	12
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
3.1 Материально-техническое обеспечение	15
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы	15
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4.1 Текущий контроль	16
4.2 Промежуточная аттестация	17
Приложение 1	20
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	20

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрические машины и электропривод» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям). Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Цель дисциплины: формирование представлений о конструкции, принципе действия, характеристик и особенностей различных видов электрических машин, формирование представлений о классификации и назначении электроприводов, а также физических процессах в электроприводах, выборе электродвигателей и схемах управления.

Дисциплина «Электрические машины и электропривод» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы по направленности «Электроэнергетика».

1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению видов деятельности программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими профессиональными и общими компетенциями:

ПК 1.3 Осуществлять оценку производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического оборудования.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленной в разделе 4 ППССЗ.

Требования к результатам освоения дисциплины

Индекс и наименование ОК, ПК	Результаты освоения	
	Умеет	Знает
ПК 1.3 Осуществлять оценку производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического оборудования	Уд1_ОП.06 Определять электроэнергетические параметры электрических машин и электроприводов Уд2_ОП.06 выбирать электродвигатели и системы электропривода при различных режимах работы Уд3_ОП.06 Оценивать эффективность работы параметры электрических машин и электроприводов	Зд1_ОП.06 технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин и электроприводов. Зд2_ОП.06 Выбор электродвигателей и схем управления Зд3_ОП.06 Физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики электрических машин и электроприводов.
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный	Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;

	план;	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате	Зо 09.05 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате

1.3 Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части

Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения	Номер и наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
-	Зд1 Уд1	Тема 2.1 Электропривод постоянного тока	22	обеспечивает комплексный подход к обучению, сочетающий теорию с практикой, и готовит студентов к решению реальных инженерных задач. Такой подход способствует формированию высококвалифицированных специалистов, готовых к работе в условиях современного промышленного производства. По запросу работодателя ООО «ОСК»
-	Зд1 Уд1	Тема 2.2 Электропривод переменного тока	12	обеспечивает комплексный подход к обучению, сочетающий теорию с практикой, и готовит студентов к решению реальных инженерных задач. Такой подход способствует формированию высококвалифицированных специалистов, готовых к работе в условиях современного промышленного производства. По запросу работодателя ООО «ОСК»
-	Зд3. Уд3	Тема 2.4 Системы управления электроприводом	46	будет способствовать углубленному изучению актуальных вопросов управления электрическими машинами, повышению квалификации студентов и подготовке их к успешной профессиональной деятельности в условиях современной высокотехнологичной среды. По запросу работодателя ООО «ОСК»
Всего академических часов учебной дисциплины в рамках вариативной части			84	

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	в т.ч. в форме практической подготовки
теоретические занятия (лекции, уроки)	54	
практические занятия	54	24
лабораторные занятия	36	36
курсовая работа (проект)	не предусмотрено	
самостоятельная работа	не предусмотрено	
промежуточная аттестация	12	
Форма промежуточной аттестации – экзамен		

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ИДК ПК, ОК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3		4
Раздел 1. Электрические машины		156/60		
Тема 1.1 Машины постоянного тока	Содержание	18/4		
	1 Общие сведения об электрических машинах. Общая классификация электромашин.	2/0	ПК 1.3 ОК 09	Зд1, Зд3, Зо 09.05
	2 Принцип действия и устройство электрических машин постоянного тока. Потери и КПД машин постоянного тока	4/0	ПК 1.3 ОК 09	Зд1, Зд3, Зо 09.05
	3 Двигатели и генераторы постоянного тока	2/0	ПК 1.3 ОК 09	Зд1, Зд3, Зо 09.05
	В том числе практических/лабораторных занятий	10/4		
	Лабораторное занятие №1 Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения	4/4	ПК 1.3 ОК 01	Уд1, Уд3, Уо 01.01,
	Практическое занятие №1 Определение и расчет основных параметров генераторов постоянного тока	2/0	ПК 1.3 ОК 01	Уд1, Уо 01.01,
	Практическое занятие №2 Расчет параметров двигателя постоянного тока	2/0	ПК 1.3 ОК 01.	Уд1, Уо 01.01
	Практическое занятие №3 Определение КПД машин постоянного тока	2/0	ПК 1.3 ОК 01	Уд1, Уо 01.01
Тема 1.2 Трансформаторы	Содержание	22/8		
	1. Назначение, классификация, устройство и принцип действия трансформатора	2/0	ПК 1.3 ОК 09	Зд1, Зд3, Зо 09.05
	2. Трехфазные трансформаторы.	2/0	ПК 1.3 ОК 09	Зд1, Зд3 Зо 09.05

	3. Параллельная работа трансформаторов	2/0	ПК 1.3 ОК 09	ЗД1, ЗД3, ЗО 09.05
	4. Потери и КПД трансформатора	2/0	ПК 1.3 ОК 09	ЗД1, ЗД3 ЗО 09.05
	В том числе практических/лабораторных занятий	14/8		
	Лабораторное занятие №2 Исследование однофазного трансформатора	4/4	ПК 1.3 ОК 01	УД1, УД3, УО 01.01
	Лабораторное занятие №3 Опытное определение групп соединения 3х фазного 2х обмоточного силового трансформатора	4/4	ПК 1.3 ОК 01.	УД1, УД3, УО 01.01
	Практическое занятие №4 Расчет параметров трансформатора	2/0	ПК 1.3 ОК 01	УД1, УО 01.01
	Практическое занятие №5 Расчет и построение характеристик короткого замыкания трансформатора	2/0	ПК 1.3 ОК 01	УД1, УО 01.01
	Практическое занятие №6 Определение КПД трансформатора	2/0	ПК 1.3 ОК 01	УД1, УО 01.01
Тема 1.3 Машины переменного тока	Содержание	14/0		
	1. Общие вопросы теории машин переменного тока. Классификация, принцип действия и устройство асинхронных машин. Характеристики АД	2/0	ПК 1.3 ОК 09	ЗД1, ЗД3, ЗО 09.05
	2. Пуск в ход асинхронных двигателей. Потери и КПД асинхронных машин	2/0	ПК 1.3 ОК 09	ЗД1, ЗД3, ЗО 09.05
	3. Классификация, принцип действия и устройство синхронных машин.	2/0	ПК 1.3 ОК 09	ЗД1, ЗД3, ЗО 09.05
	4. Пуск синхронных двигателей. Потери и КПД синхронных машин	2/0	ПК 1.3 ОК 09	ЗД1, ЗД3, ЗО 09.05
	В том числе практических/лабораторных занятий	6/0		
	Практическое занятие №7 Определение параметров асинхронного двигателя	2/0	ПК 1.3 ОК 01	УД1, УО 01.01
	Практическое занятие №8 Определение КПД асинхронного двигателя	2/0	ПК 1.3 ОК 01	УД1 УО 01.01

	Практическое занятие №9 Расчет характеристик синхронной машины	2/0	ПК 1.3 ОК 01	Уд1, Уо 01.01
Раздел 2. Электрический привод				
Тема 2.1 Электропривод постоянного тока	Содержание	22/14		
	1. Классификация и назначение электроприводов. Кинематика электропривода. Режим работы. Основное уравнение движения электропривода.	2/0	ПК 1.3 ОК 09	Зд1, Зд3, Зо 09.05
	2. Механические характеристики двигателей постоянного тока при различных режимах работы. Регулирование скорости.	4/0	ПК 1.3 ОК 09	Зд1, Зд3, Зо 09.05
	3. Общие сведения о регулировании скорости. Регулирование скорости двигателей постоянного тока	2/0	ПК 1.3 ОК 09	Зд1, Зд3, Зо 09.05
	В том числе практических/лабораторных занятий	14/14		
	Лабораторное занятие №4 Исследование электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения	4/4	ПК 1.3 ОК 01 ОК 09	Уд1, Уд3, Уо 01.01, Уо 09.05
	Лабораторное занятие №5 Исследование тормозных режимов работы двигателя постоянного тока независимого возбуждения	4/4	ПК 1.3 ОК 01 ОК 09	Уд1, Уд3, Уо 01.01, Уо 09.05
	Практическое занятие №10 Расчет и построение механических характеристик двигателей постоянного тока независимого возбуждения	2/2	ПК 1.3 ОК 01 ОК 09	Уд1, Уо 01.01, Уо 09.05
	Практическое занятие № 11 Расчет и построение механических характеристик ДПТ последовательного возбуждения	2/2	ПК 1.3 ОК 01 ОК 09	Уд1, Уо 01.01, Уо 09.05
	Практическое занятие № 12 Расчет и построение механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения при регулировании скорости	2/2	ПК 1.3 ОК 01 ОК 09	Уд1, Уо 01.01, Уо 09.05
Тема 2.2 Электропривод переменного тока	Содержание	16/12		
	1. Механические характеристики двигателей переменного тока при различных режимах работы.	2/0	ПК 1.3 ОК 09	Зд1, Зд3 Зо 09.05
	2. Регулирование скорости двигателей переменного тока	2/0	ПК 1.3 ОК 09	Зд1, Зд3, Зо 09.05
	В том числе практических/лабораторных занятий	12/12		

	Лабораторное занятие №6 Исследование преобразователя частоты Altivar71	4/4	ПК 1.3 ОК 01	Уд1, Уд3, Уо 01.01
	Лабораторное занятие №7 Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	4/4	ПК 1.3 ОК 01	Уд1, Уд3, Уо 01.01
	Практическое занятие № 13 Расчет и построение механических характеристик асинхронного двигателя	2/2	ПК 1.3 ОК 01	Уд1, Уо 01.01
	Практическое занятие № 14 Расчет и построение механических характеристик асинхронного двигателя возбуждения при регулировании скорости	2/2	ПК 1.3 ОК 01	Уд1, Уо 01.01
Тема 2.3 Выбор двигателя	Содержание	6/0		
	1.Номинальные режимы работы. Нагрев и охлаждение двигателя.	2/0	ПК 1.3	Зд1, Зд3, Зо 09.05
	Выбор двигателя по мощности при различных режимах работы.	2/0	ПК 1.3 ОК 09	Зд1, Зд3, Зо 09.05
	В том числе практических/лабораторных занятий	2/0		
	Практическое занятие № 15 Расчет мощности и выбор двигателя методом эквивалентных величин.	2/0	ПК 1.3 ОК 01 ОК 09	Уд2, Уо 01.01, Уо 09.05
Тема 2.4 Системы управления электроприводом	Содержание	46/22		
	1.Общие сведения о системах управления электроприводами	2/0	ПК 1.3 ОК 09	Зд1, Зд3, Зо 09.05
	2.. Разомкнутые схемы управления электроприводом.	6/0	ПК 1.3 ОК 09	Зд1, Зд3, Зо 09.05
	3. Замкнутые схемы управления электроприводом.	6/0	ПК 1.3 ОК 09	Зд1, Зд3, Зо 09.05
	В том числе практических/лабораторных занятий	32/22		
	Лабораторное занятие № 8 Исследование системы «тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока»	4/4	ПК 1.3 ОК 01	Уд1, Уо 01.01
	Лабораторное занятие №9 Исследование системы «преобразователь частоты -асинхронный двигатель»	4/4	ПК 1.3 ОК 01	Уд1, Уд3, Уо 01.01
	Практическое занятие № 16 Чтение схемы управления	2/0	ПК 1.3	Уд1,

	двигателем постоянного тока		ОК 01	Уо 01.01
	Практическое занятие № 17 Чтение схемы управления двигателям переменного тока	2/0	ПК 1.3 ОК 01	Уд1, Уо 01.01
	Практическое занятие №18 Чтение схемы управления с логическими элементами	2/0	ПК 1.3 ОК 01	Уд1, Уо 01.01
	Практическое занятие №19 Выбор системы управления электроприводом	4/0	ПК 1.3 ОК 01	Уд1, Уо 01.01
	Практическое занятие № 20 Расчет и выбор преобразователей частоты	2/2	ПК 1.3 ОК 01.	Уд1, Уо 01.01
	Практическое занятие № 21 Чтение схемы параметрического управление асинхронными двигателями.	2/2	ПК 1.3 ОК 01	Уд1, Уо 01.01
	Практическое занятие № 22 Чтение схемы векторного управление асинхронными двигателями.	2/2	ПК 1.3 ОК 01	Уд1, Уо 01.01
	Практическое занятие № 23 Чтение схемы частотно-токового управление асинхронными двигателями	2/2	ПК 1.3 ОК 01	Уд1, Уо 01.01
	Практическое занятие № 24 Чтение схемы управления следящего электропривода переменного тока	2/2	ПК 1.3 ОК 01	Уд1, Уо 01.01
	Практическое занятие № 25 Чтение схемы управления цифроаналогового следящего электропривода	2/2	ПК 1.3, ОК 01	Уд1, Уо 01.01
	Практическое занятие № 26 Чтение схемы управления следящего электропривода импульсного действия	2/2	ПК 1.3 ОК 01	Уд1, Уо 01.01
Промежуточная аттестация		12		
Всего		156/60		

2.3 Перечень практических и лабораторных занятий

Номенклатура практических и лабораторных занятий должна обеспечивать освоение названных в разделе 1.2 рабочей программы умений.

Темы лабораторных и практических занятий	Содержание (краткое описание)	Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение
Раздел 1 Электрические машины		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №1 Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения	формирование умений исследовать и анализировать основные характеристик генератора постоянного тока независимого возбуждения	Лабораторные стенды "Электрические машины и электропривод" ЭМиЭП-СК;
Лабораторное занятие №2 Исследование однофазного трансформатора	формирование умений исследовать и анализировать режим короткого замыкания и внешних характеристик однофазного трансформатора	Лабораторные стенды "Электрические машины и электропривод" ЭМиЭП
Лабораторное занятие №3 Опытное определение групп соединения 3х фазного 2х обмоточного силового трансформатора	формирование умений определять группу соединения обмоток трансформатора	Лабораторные стенды "Электрические машины и электропривод" ЭМиЭП
Практические занятия		
Практическое занятие №1 Определение и расчет основных параметров генераторов постоянного тока	формирование умений определять основные параметры генераторов постоянного тока	не требуется
Практическое занятие №2 Расчет параметров двигателя постоянного тока	формирование умений определять основные параметры генераторов постоянного тока	не требуется
Практическое занятие №3 Определение КПД машин постоянного тока	формирование умений определять коэффициент полезного действия машины постоянного тока	не требуется
Практическое занятие №4 Расчет параметров трансформатора	формирование умений определять основные параметры трансформаторов	не требуется
Практическое занятие №5 Расчет и построение характеристик короткого замыкания трансформатора	формирование умений определять характеристики короткого замыкания трансформатора	не требуется
Практическое занятие №6 Определение КПД трансформатора	формирование умений определять коэффициент полезного действия трансформатора	не требуется
Практическое занятие №7 Определение параметров асинхронного двигателя	формирование умений определять основные параметры асинхронного двигателя	не требуется
Практическое занятие №8 Определение КПД асинхронного двигателя	формирование умений определять коэффициент полезного действия асинхронного двигателя	не требуется
Практическое занятие №9 Расчет характеристик	формирование умений определять основные параметры	не требуется

синхронной машины	синхронного двигателя	
Раздел 2 Электрический привод		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №4 Исследование электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения	формирование умений исследовать и анализировать механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения	Лабораторный стенд "Электропривод" ЭП-СК
Лабораторное занятие №5 Исследование тормозных режимов работы двигателя постоянного тока независимого возбуждения	формирование умений исследовать и анализировать механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в тормозных режимах	Лабораторный стенд "Электропривод" ЭП
Лабораторное занятие №6 Исследование преобразователя частоты Altivar71	формирование умений и навыков работы с преобразователем частоты Altivar71	Лабораторный стенд "Электропривод" ЭП
Лабораторное занятие №7 Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	формирование умений исследовать и анализировать механические характеристики асинхронного двигателя в различных режимах работы	Лабораторный стенд "Электропривод" ЭП
Лабораторное занятие № 8 Исследование системы «тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока»	формирование умений исследовать и анализировать механические характеристики системы «тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока»	Лабораторный стенд "Электропривод" ЭП
Лабораторное занятие №6 Исследование системы «преобразователь частоты - асинхронный двигатель»	формирование умений исследовать и анализировать характеристики системы «преобразователь частоты - асинхронный двигатель»	Лабораторный стенд "Электропривод" ЭП
Практические занятия		
Практическое занятие №10 Расчет и построение механических характеристик двигателей постоянного тока независимого возбуждения	формирование умений рассчитывать механические характеристики двигателей постоянного тока независимого возбуждения	не требуется
Практическое занятие № 11 Расчет и построение механических характеристик ДПТ последовательного возбуждения	формирование умений рассчитывать механические характеристики двигателей постоянного тока последовательного возбуждения	не требуется
Практическое занятие № 12 Расчет и построение механических характеристик асинхронного двигателя	формирование умений рассчитывать механические характеристики асинхронного двигателя	не требуется
Практическое занятие № 13 Расчет и построение механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения при регулировании скорости	формирование умений рассчитывать механические характеристики двигателей постоянного тока независимого возбуждения при регулировании скорости	не требуется
Практическое занятие № 14 Расчет и построение механических характеристик асинхронного двигателя возбуждения при регулировании скорости	формирование умений рассчитывать механические характеристики асинхронного двигателя при регулировании скорости	не требуется

Практическое занятие № 15 Расчет мощности и выбор двигателя методом эквивалентных величин.	формирование умений рассчитывать мощность и выбирать двигатель при различных режимах работы	не требуется
Практическое занятие № 16 Чтение схемы управления двигателем постоянного тока	формирование умений читать принципиальные электрические схемы систем управления двигателем постоянного тока	не требуется
Практическое занятие № 17 Чтение схемы управления двигателям переменного тока	формирование умений читать принципиальные электрические схемы систем управления двигателем переменного тока	не требуется
Практическое занятие №18 Чтение схемы управления с логическими элементами	формирование умений читать принципиальные электрические схемы систем управления двигателем с применением логических элементов	не требуется
Практическое занятие №19 Выбор системы управления электроприводом		не требуется
Практическое занятие № 20 Расчет и выбор преобразователей частоты		не требуется
Практическое занятие № 21 Чтение схемы параметрического управление асинхронными двигателями.	формирование умений читать принципиальные электрические схемы систем управления асинхронным двигателем	не требуется
Практическое занятие № 22 Чтение схемы векторного управление асинхронными двигателями.	формирование умений читать принципиальные электрические схемы систем управления асинхронным двигателем	не требуется
Практическое занятие № 23 Чтение схемы частотно- токового управление асинхронными двигателями	формирование умений читать принципиальные электрические схемы систем управления асинхронным двигателем	не требуется
Практическое занятие № 24 Чтение схемы управления следящего электропривода переменного тока	формирование умений читать принципиальные электрические схемы систем следящего управления	не требуется
Практическое занятие № 25 Чтение схемы управления цифроаналогового следящего электропривода	формирование умений читать принципиальные электрические схемы систем следящего управления	не требуется
Практическое занятие № 26 Чтение схемы управления следящего электропривода импульсного действия	формирование умений читать принципиальные электрические схемы систем следящего управления	не требуется

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Электрических машин, аппаратов и промышленного оборудования», оснащенная в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Помещение для воспитательной работы, оснащенное в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Компьютерный класс, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1 Москаленко, В. В. Электрический привод : учебник / В.В. Москаленко. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 364 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014733-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2205473>

2. Аполлонский, С. М. Электрические машины и аппараты. : учебное пособие / С. М. Аполлонский. — Москва : КноРус, 2026. — 390 с. — ISBN 978-5-406-15264-5. — URL: <https://book.ru/book/959454>

Дополнительные источники:

1. Сотников, В.В. Электрические машины : учебное пособие / В.В. Сотников. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 416 с. - ISBN 978-5-9729-1566-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2173254>

2. Дементьев, Ю. Н. Электрический привод : учебник для вузов / Ю. Н. Дементьев, А. Ю. Чернышев, И. А. Чернышев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01415-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561059>

Периодические издания:

1. Промышленная энергетика . - ISSN 0033-1155

Интернет-ресурсы:

1. Справочник ПУЭ - Режим доступа: <https://www.ruscable.ru/info/pue/>
2. Школа для электрика . -режим доступа: <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (индикаторы достижения компетенции)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1	Раздел 1. Электрические машины	ПК 1.3 ОК 01., ОК 09	Практические задания Лабораторные занятия контрольная работа	См. ниже
2	Раздел 2 Электрический привод	ПК 1.3 ОК 01., ОК 09	Практические задания Лабораторные занятия контрольная работа; тестирование	См. ниже

Критерии оценки практического задания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Критерии оценки лабораторного занятия:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Критерии оценки тестирования:

За правильно выполненное действие, задание выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильно выполненное действие, задание выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки контрольной работы:

«5» (отлично): заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой.

«4» (хорошо): выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки при выполнении работы.

«3» (удовлетворительно): выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Электрические машины и электропривод» - экзамен.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
ПК 1.3 ОК 01, ОК 09	<i>Практическое задание №1.</i> Определить коэффициент полезного действия трехфазного трансформатора (%) со схемой соединения обмоток У/Ун, мощностью $S_n = 160$ кВА, номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1n} = 10$ кВ, вторичной обмотки — $U_{2n} = 0,4$ кВ, ток холостого хода $I_x = 2,5\%$, активное сопротивление первичной обмотки $r_1 = 6,152$ Ом, активное сопротивление намагничивающей ветви схемы замещения $r_m = 3563$ Ом. Трансформатор загружен на 70% номинальной нагрузки и работает при коэффициенте мощности $\cos\varphi = 0,9$. В расчете сопротивление первичной обмотки и приведенное сопротивление вторичной обмотки считать одинаковыми. <i>Тестирование.</i> - Для преобразования электрической энергии с одними параметрами в электрическую энергию с другими параметрами служит: - двигательное устройство; - преобразовательное устройство; - передаточное устройство; - система управления. - Момент инерции определяется: $M = \frac{P_n}{\omega_n}$; $M = J \cdot \frac{d\omega}{dt}$; $J = \delta \cdot (J_{\partial\theta} + J_M)$; $M = M_{po} \cdot i_{ny} \cdot \eta_M$. - Механическая характеристика механизма – это $\omega = f(M_{ст})$; $\omega = f(M)$; $\omega = f(I)$; $\omega = f(P)$. - Какие тормозные режимы возможны для ДПТ ПВ: - рекуперативное и динамическое; - рекуперативное и противовключение; - противовключение и динамическое; - все ответы не полные. - Для ДПТ СВ справедливо следующее: - механические характеристики обладают меньшей жесткостью, чем у ДПТ ПВ; - двигатель не может работать в режиме рекуперативное

- торможения;
в) перегрузочная способность по току отличается от перегрузочной способности;
г) нет правильного ответа.

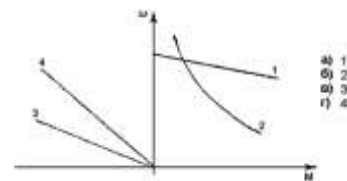
6. Естественная характеристика снимается при условии:

- а)** $U = U_H, R_d = 0$;
б) $U = U_H, R_d > 0$;
в) $U = U_H, R_d < 0$;
г) $U > U_H, R_d = 0$.

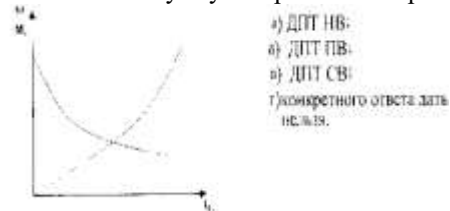
7. Определить скорость ω_0 ДПТ ПВ при $U_H = 440\text{В}$, $I_H = 40\text{ А}$, $\omega_H = 100\text{ с}^{-1}$, $R_{\Sigma} = 4\text{Ом}$:

- а)** 110 с^{-1} ;
б) 200 с^{-1} ;
в) 73 с^{-1} ;
г) определить нельзя.

8. Определить характеристику ДПТ НВ, снятую при большем сопротивлении в режиме динамического торможения.



9. Какому двигателю соответствует универсальная характеристика?



10. Для получения режима противовключения:

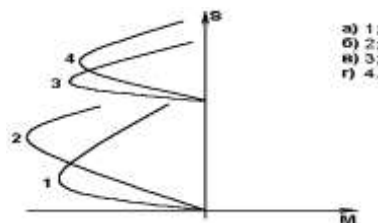
- а)** увеличивают ω больше ω_0 ;
б) меняют полярность на обмотке якоря;
в) отключают двигатель от сети;
г) замыкают якорь двигателя на добавочное сопротивление.

11. Определить реактивный статистический момент при поступательном движении, если усилие $F = 19600\text{ Н}$, линейная скорость передвижения $0,85\text{ м/с}$, угловая скорость движения 80 с^{-1} , КПД = 0,8.

12. Перечислите устройства, входящие в состав электропривода.

13. Начертить схему АД с фазным ротором.

14. Выбрать механическую характеристику АД в режиме рекуперативного торможения, снятую при большем сопротивлении.

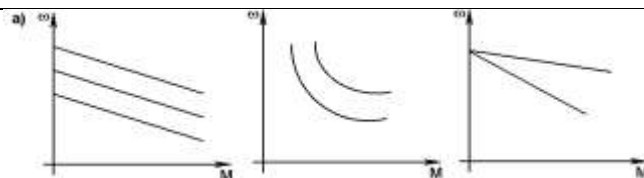


15. Начертить схему подключения АД при динамическом торможения по схеме независимого торможения (Y).

16. Изменение параметров с помощью обратной связи называется _____ регулированием.

17. Плавность регулирования характеризуется _____

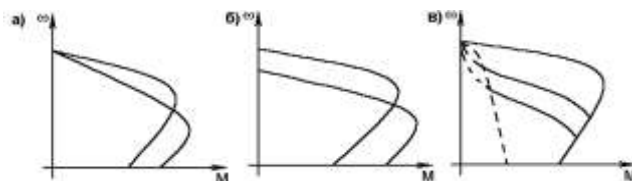
Выбрать механическую характеристику ДПТ НВ при изменении напряжения.



18. Какой способ регулирования не относится к двигателям переменного тока:

- а) изменение числа пар полюсов;
- б) изменение частоты источника напряжения;
- в) применение специальных схем управления;
- г) все ответы верны.

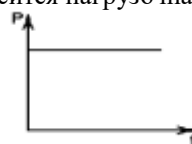
19. Выбрать механическую характеристику АД при применении специальных схем управления:



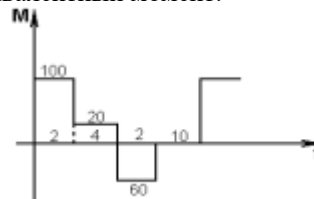
20. Нагревание двигателя ограничено _____

21. Режим, при котором периоды номинальной нагрузки чередуются с периодами холостого хода – это режим _____

23. К какому режиму относится нагрузочная диаграмма:



24. Определить эквивалентный момент:



25. Потери мощности ДПТ при пуске без нагрузки определяются _____

Критерии оценки экзамена

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Проблемное обучение (Т. В. Кудрявцев, Кудрявцев В. Т., И. Я. Лернер, М. Н. Скаткин) /проблемная лекция, анализ конкретной ситуации, работы по сбору материала.	создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности обучающихся по их разрешению	формирование общих и профессиональных компетенций, творческое овладение знаниями, умениями, развиваются мыслительные способности.	Преподаватель создает проблемную ситуацию. Обучающиеся: анализируют проблемную ситуацию, предлагают решение проблемной ситуации проверяют правильности решения.
2	Игровые технологии (авторы И.Е. Берлянд, Л.С. Выготский, Н.Я. Михайленко, А.Н. Леонтьев, Д.Б. Эльконин, И.Б. Первин, В.К. Дьяченко / деловая игра	создание полноценной мотивационной основы для участия каждого обучающегося на занятии.	формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности	Деловая игра по теме «Машины переменного тока» — это принятие решений с использованием различных моделей и групповой работы. Роль играющего в деловой игре - это набор индивидуальных задач, функций и действий персонажа в течение игры, все это называется деловой установкой (ролевой профиль)
3	Информационно-коммуникационная технологии (авторы: Гарольд Дж. Ливитт и Томас Л. Уислер)	повышение качества обучения за счет внедрения современных технологий	наглядность представляемого материала	создание презентации для заданной темы
4	Здоровьесберегающая технология	сохранение и поддержание здоровья обучающихся	благоприятный микроклимат и психологическая обстановка	соблюдение требований к освещению, температурному режиму, влажности - проветривание перед началом урока - физкультминутка на уроке
5	Технология	создать условия для	Формирование	объединения

	сотрудничества/ работа в микрогруппах (авторы Р. и Д. Джонсон, (Баранова Н.М., Змушко А.А.)/ выполнение лабораторных и практических работ.	активной совместной учебной деятельности обучающихся в разных учебных ситуациях, создавая условия для развития у учащихся способности усвоения нового опыта, вовлекая их в поисковую, групповую или коллективную деятельность.	социальной активности, критического мышления, формирование профессиональных компетенций	обучающихся в микрогруппы для совместного выполнения определенных заданий.
--	--	--	---	--