

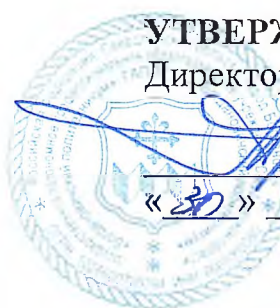
Приложение
к программе СПО 13.02.13 Эксплуатация
и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по
отраслям)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«БОГДАНОВИЧСКИЙ ПОЛИТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ СО «БПТ»



В.Д. Тришевский

« 30 » июля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.06 Электрические машины и электропривод

Специальность 13.02.13
«Эксплуатация и обслуживание
электрического и
электромеханического оборудования
(по отраслям)»

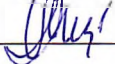
Форма обучения очная
Срок обучения 3 года 10 месяцев

Программа рассмотрена на
заседании ПЦК технического
профиля ГАПОУ СО
«Богдановичский политехникум»

Протокол № 11

от « 30 » июня 2025 г.

Председатель цикловой комиссии

 /Е.В. Снежкова

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06 «Электрические машины и электропривод» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 13.02.13 «Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)» утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 27 октября 2023 г. №797, примерной основной образовательной программы по соответствующей специальности, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ, рег. No 47/2024 (приказ ФГБОУ ДПО ИРПО No 01-09- 1329/2024 от 16.12.2024).

Организация-разработчик:

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Богдановичский политехникум»

Автор:

Кудряшова Т.А., преподаватель высшей квалификационной категории ГАПОУ СО «Богдановичский политехникум»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06 «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ЭЛЕКТРОПРИВОД»

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электрические машины и электропривод» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.1 «Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

Учебная дисциплина «Электрические машины и электропривод» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по специальности 13.02.13 «Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2	– определять электроэнергетические параметры электрических машин; – испытывать, анализировать и определять электроэнергетические параметры трансформаторов и электрических машин; – проводить анализ неисправностей электрооборудования; – читать электрические схемы систем управления исполнительными машинами; – соблюдать правила техники безопасности при выполнении лабораторных	– физические законы, лежащие в основе работы электрических машин; – понятие, классификация и принцип действия электрических машин, их роль и назначение; – трансформаторы: устройство, принцип действия, рабочий процесс, потери и коэффициент полезного действия, параллельная работа трансформаторов, специальные трансформаторы; – машины постоянного тока: классификация, устройство, принцип действия, конструктивные исполнения; – генератор постоянного тока, двигатели постоянного тока: основные характеристики, эксплуатационные требования, перспективы развития; – машины постоянного тока специального применения;

	работ.	– машины переменного тока: классификация, устройство, принцип действия, режимы работы, рабочий процесс синхронных и асинхронных машин, конструктивные исполнения; – машины переменного тока специального назначения – классификация электроприводов; структурная схема электропривода; – физические процессы в электроприводах с машинами постоянного тока, асинхронными и синхронными машинами; – принципы управления в электроприводе; – элементы схемы управления; – основы автоматизированного электропривода; – принципы автоматического управления электроприводами; – типовые схемы и узлы разомкнутых и замкнутых систем автоматического управления электроприводами; – преобразовательные устройства
--	--------	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	182
Всего	162
в том числе:	
теоретическое обучение	66
практические занятия	70
лабораторные работы	26
Консультации	4
Самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация <i>экзамен</i>	12

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ		100	
Введение	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 04, ОК 05
	Содержание дисциплины. Основные требования, предъявляемые к электрическим машинам Роль электрических машин в электрификации народного хозяйства. Электрические машины – электромеханические преобразователи энергии. Классификация электрических машин		
Тема 1.1 Трансформаторы	Содержание учебного материала	28	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1 Назначение, области применения, классификация трансформаторов. Физические явления, лежащие в основе работы трансформаторов. Устройство, маркировка и рабочий процесс однофазного трансформатора Приведение параметров вторичной обмотки трансформатора к первичной. Схема замещения и векторная диаграмма приведенного трансформатора		
	2 Трансформирование трехфазного тока. Схемы и основные группы соединений обмоток трехфазных трансформаторов, методы определения групп соединения. Опытное определение параметров однофазного трансформатора. Упрощенная векторная диаграмма Внешняя характеристика трансформатора.		
	3 Потери и коэффициент полезного действия. Уравнения напряжений, электродвижущих, магнитодвижущих сил, токов. Уравнения электродвижущих, магнитодвижущих сил приведенного трансформатора. Технические характеристики силового трехфазного трансформатора. Параллельная работа трансформаторов. Условия включения на параллельную работу и распределения нагрузки между трансформаторами.		
	4 Назначение, области применения и классификация специальных трансформаторов. Автотрансформаторы. Достоинства и недостатки автотрансформаторов. Устройство, особенности рабочего процесса автотрансформаторов. Правила безопасной эксплуатации.		
	5 Трансформаторы с плавным регулированием напряжения. Трансформаторы для выпрямительных установок. Трансформаторы для автоматических устройств. Конструктивные особенности и принцип действия специальных трансформаторов		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	18	

	Практическое занятие № 1 Определение коэффициента трансформации и токов в обмотках трансформатора	2	
	Лабораторная работа №1 Опытное определение параметров однофазного трансформатора	2	
	Практическое занятие № 2 Расчет параметров схемы замещения и построение векторной диаграммы трехфазного трансформатора	4	
	Лабораторная работа №2 Исследование трехфазного трансформатора методом холостого хода	2	
	Практическое занятие № 3 Расчет основных параметров трехфазного трансформатора	2	
	Лабораторная работа №2 Определение группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов	2	
	Практическое занятие № 4 Определение потерь и КПД трансформатора	4	
Тема 1.2 Электрические машины переменного тока	Содержание учебного материала	34	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1 Устройство, назначение и области применения, классификация маркировка и принцип действия асинхронной машины. Режимы работы асинхронной машины. Магнитная цепь асинхронной машины. Основные понятия. Магнитные потоки рассеяния асинхронной машины. Роль зубцов сердечника в наведении ЭДС и создании электромагнитного момента. Понятие о характеристиках двигателей и рабочих механизмов. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики асинхронного двигателя. Номинальный, максимальный и пусковой моменты. Критическое скольжение и перегрузочная способность.		
	2 Потери и КПД асинхронной машины. Влияние напряжения сети и активного сопротивления в цепи ротора на электромагнитный момент и механическую характеристику АД. Пуск в ход асинхронного двигателя с короткозамкнутым и с фазным ротором. Пусковые свойства трехфазных асинхронных двигателей. Реверсирование асинхронных двигателей. Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей		
	3 Устройство и принцип действия однофазного асинхронного двигателя. Механическая характеристика однофазного асинхронного двигателя. Пуск в ход однофазного двигателя. Работа трехфазного асинхронного двигателя в однофазном режиме. Фазосмещающие элементы. Устройство и принцип действия конденсаторного асинхронного двигателя		
	4. Назначение, устройство, принцип действия и области применения асинхронных машин специального назначения. Типы асинхронных машин специального назначения и исполнения: индукционный регулятор напряжения и фазорегулятор, асинхронный преобразователь частоты. Типы асинхронных машин специального назначения и исполнения: электрические машины синхронной связи: сельсины, магнесины; вращающиеся трансформаторы, асинхронные исполнительные двигатели, линейные асинхронные двигатели. Устройство, принцип работы, основные характеристики		

	5 Назначение, принцип действия и области применения синхронных машин. Типы синхронных машин: машины явнополюсные и неявнополюсные; их устройство. Способы возбуждения синхронных машин. Гидрогенераторы и турбогенераторы: особенности конструктивного исполнения этих машин. Характеристики холостого хода, короткого замыкания, внешние и регулировочные. Влияние вида нагрузки на характеристики.		
	6. Потери и коэффициент полезного действия синхронного генератора. Параллельная работа синхронных генераторов. Явление самосинхронизации. Синхронные двигатели и компенсаторы. Назначение, принцип действия и области применения синхронных двигателей. Особенности конструкции синхронного двигателя. Способы пуска синхронного двигателя. Рабочие характеристики, влияние изменения тока в обмотке возбуждения. Перегрузочная способность.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	22	
	Лабораторная работа №3 Изучение устройства асинхронного двигателя	2	
	Практическое занятие № 5 Определение основных параметров асинхронного двигателя по паспортным данным	2	
	Практическое занятие № 6 Изучение способов пуска трехфазного асинхронного двигателя	2	
	Практическое занятие № 7 Упрощенный расчет механической характеристики АД по формуле Клосса.	4	
	Практическое занятие № 8 Построение рабочих характеристик асинхронных двигателей	2	
	Лабораторная работа №4 Исследование трехфазного асинхронного двигателя методом непосредственной нагрузки.	4	
	Практическое занятие № 9 Расчет сопротивлений резисторов пускового реостата	2	
	Практическое занятие № 10 Определение потерь мощности и КПД асинхронного двигателя	2	
	Практическое занятие № 11 Определение параметров трехфазной синхронной машины	2	
Тема 1.3 Электрические машины постоянного тока	Содержание учебного материала	26	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1 Назначение, устройство, принцип действия, область применения электрических машин постоянного тока. Классификация, устройство электрических машин постоянного тока (МПТ) и конструкция их основных узлов. Обмотки якоря коллекторных машин		
	2 Роль коллектора. ЭДС и электромагнитный момент МПТ. Магнитная цепь МПТ. Влияние реакции якоря МПТ. Магнитное поле машины при нагрузке. Устранение вредного влияния реакции якоря. Способы возбуждения МПТ.		
	3 Определение и сущность процесса коммутации, виды коммутации. Причины, вызывающие искрение на коллекторе. Способы улучшения коммутации. Влияние на коммутацию типа обмоток, щеток и материала коллектора		
	4 Классификация генераторов постоянного тока. Условия самовозбуждения. Характеристики генераторов с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Эксплуатационные требования, перспективы развития машин постоянного тока.		

Параллельная работа генераторов. Уравнения ЭДС и моментов для генератора.		
5 Конструкция, технические характеристики двигателей постоянного тока. Области применения двигателей постоянного тока. Уравнения ЭДС и моментов для двигателя постоянного тока.		
6 Пуск двигателя в ход. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока, их торможение и реверсирование. Конструкция, технические характеристики и принцип действия универсального коллекторного двигателя		
7 Виды потерь в машинах постоянного тока, их зависимость от нагрузки и КПД. Методы определения КПД машин постоянного тока Типы машин постоянного тока специального назначения и исполнения: высокомоментные и вентильные двигатели постоянного тока, малоинерционные двигатели, тахогенераторы, электромашинные усилители. Назначение, области применения, устройство, принцип работы машин постоянного тока специального назначения и исполнения.		
В том числе, практических занятий и лабораторных работ		12
Практическое занятие № 12 Определение параметров генератора постоянного тока по паспортным данным		2
Практическое занятие № 13 Определение параметров двигателя постоянного тока по паспортным данным		2
Лабораторная работа №5 Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения		2
Лабораторная работа №6 Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения		2
Практическое занятие № 14 Расчет потерь и построение графика КПД машины постоянного тока		4
Консультации		2
Самостоятельная работа Подготовка к промежуточной аттестации		2
Промежуточная аттестация		6
РАЗДЕЛ 2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД		82
Тема 2.1 Механика электропривода	Содержание учебного материала	6
	1 Назначение и виды электроприводов. История развития электропривода и его роль в современных технологиях. Статические и динамические нагрузки. Основное уравнение электропривода. Механическая часть электропривода (ЭП). Возможные направления передачи механической мощности в ЭП. Операция приведения. Приведения статических моментов и моментов инерции к валу ЭД. Приведенный маховый момент	
	2 Установившееся движение электропривода и его устойчивость Неустановившееся движение электропривода при постоянном или произвольном динамическом моменте, при линейных механических характеристиках двигателя и исполнительного органа.	
		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05

	Регулирование координат электропривода: скорости, момента и тока, положения Структуры электропривода, применяемые при регулировании координат		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие № 1 Определение момента инерции и статического момента нагрузки в механических передачах	2	
Тема 2. 2 Электроприводы с двигателями постоянного тока	Содержание учебного материала	20	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1 Схема включения и статические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Энергетические режимы работы двигателя постоянного тока независимого возбуждения Электромеханическая и механическая характеристики ДПТ при различных способах возбуждения Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения с помощью резисторов в цепи якоря. Расчет регулировочных резисторов в цепи якоря.		
	2 Регулирование тока и момента при пуске, торможении и реверсе Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения изменением магнитного потока Регулирование координат электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения изменением напряжения якоря. Система «преобразователь - двигатель» Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения в схеме с шунтированием якоря. Регулирование координат в системе «источник тока -двигатель». Импульсное регулирование скорости электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения		
	3 Схема включения, статические характеристики и режимы работы двигателя постоянного тока последовательного возбуждения Регулирование координат электропривода с двигателем постоянного тока последовательного возбуждения с помощью резисторов. Регулирование скорости двигателя с последовательным возбуждением изменением магнитного потока, напряжения и шунтированием резистором якоря Торможение электропривода с двигателем постоянного тока последовательного возбуждения. Свойства и характеристики электропривода с двигателем постоянного тока смешанного возбуждения		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	14	
	Практическое занятие № 2 Расчет и построение механических характеристик электродвигателей постоянного тока независимого возбуждения	2	
	Практическое занятие № 3 Изучение схемы пуска в ход двигателя постоянного тока параллельного возбуждения с пусковым реостатом	2	
	Практическое занятие № 4 Расчет характеристик с ДПТ последовательного возбуждения	2	
	Лабораторная работа №1 Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения	4	
	Лабораторная работа №2 Исследование регулировочных свойств электропривода с двигателем постоянного тока.	2	

	Практическое занятие № 5 Расчет и построение пусковых диаграмм ДПТ	2	
Тема 2.3. Электроприводы с асинхронным двигателем	Содержание учебного материала	14	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1 Схема включения, статические характеристики и режимы работы асинхронного двигателя. Регулирование координат асинхронного двигателя с помощью резисторов. Расчет регулировочных резисторов Регулирование координат электропривода с асинхронным двигателем изменением напряжения. Повышение экономичности работы асинхронного электропривода с помощью регулятора напряжения		
	2 Регулирование скорости асинхронного двигателя изменением частоты питающего напряжения Регулирование скорости асинхронного двигателя изменением числа пар полюсов. Регулирование скорости асинхронного двигателя в каскадных схемах его включения. Импульсный способ регулирования координат электропривода с асинхронным двигателем		
	3 Торможение асинхронного двигателя. Особенности переходных процессов в асинхронном двигателе и их формирование Электропривод с однофазным асинхронным двигателем. Электропривод с линейным асинхронным двигателем		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическое занятие № 7 Построение пусковой диаграммы АД с фазным ротором	2	
	Лабораторная работа № 3 Опытное изучение способов пуска трехфазных асинхронных двигателей	2	
	Практическое занятие №8 Расчет и построение естественной механической характеристики трехфазного АД.	2	
	Практическое занятие № 9 Расчет и построение искусственных характеристик АД. Расчет регулировочных резисторов	2	
Тема 2.4. Электроприводы с синхронными двигателями	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1 Схема включения, статические характеристики и режимы работы синхронного двигателя. Пуск синхронного двигателя Регулирование скорости и торможение синхронного двигателя.		
	2. Синхронный двигатель как компенсатор реактивной мощности Особенности переходных процессов электропривода с синхронным двигателем. Электропривод с вентильным двигателем Электропривод с шаговым двигателем. Вентильно-индукторный электропривод		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие № 10 Построение рабочих характеристик синхронного двигателя	2	
Тема 2. 5. Энергетика электропривода	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2,
	1 Потери мощности и энергии в установившемся режиме работы электропривода Потери мощности и энергии в переходных режимах электропривода. Коэффициент полезного действия электропривода. Коэффициент мощности электропривода Энергосбережение		

	средствами электропривода. Выбор электродвигателя по роду тока, способу возбуждений, напряжению, степени защиты от влияния внешней среды и др. Уравнения нагревания и охлаждения. Классы нагревостойкости изоляции. Длительный, повторно-кратковременный и кратковременный режим работы; нагрузочная диаграмма, выбор мощности электродвигателя. Проверка на перегрузочную способность		ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6	
	Практическое занятие № 12 Расчет и построение зависимости КПД ДПТ от мощности на валу двигателя	4	
	Практическое занятие № 13 Расчет, выбор асинхронного двигателя и его проверка на перегрузочную способность	2	
Тема 2.6 Системы автоматизированного управления электроприводом	Содержание учебного материала	18	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1 Электрические аппараты ручного и дистанционного управления. Датчики времени, скорости, тока и положения. Виды и аппараты защиты, блокировок и сигнализации в электроприводе Бесконтактные логические элементы. Электромагнитные муфты и тормозные устройства		
	2 Замкнутые схемы управления электропривода. Схемы замкнутых структур электропривода Технические средства замкнутых схем управления электропривода. Аналоговые элементы и устройства управления электропривода Дискретные элементы и устройства управления электропривода. Датчики скорости и положения, применяющиеся в замкнутых схемах управления Микропроцессорные средства управления электропривода		
	3 Комплектные и интегрированные электроприводы Следящий электропривод с аналоговым управлением. Следящий электропривод с релейным управлением Электропривод с программным управлением Серводвигатели. Понятие об устойчивости замкнутых систем автоматического регулирования		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	12	
	Практическое занятие № 14 Изучение схем управления ЭП с ДПТ	2	
	Практическое занятие № 17 Изучение схем управления ЭП с АД	2	
	Лабораторная работа № 4 Исследование релейно-контакторной схемы управления электроприводом с АД и динамическим торможением	2	
	Практическое занятие № 21 Изучение замкнутых схем управления электрическим приводом двигателей	2	
	Практическое занятие № 23 Изучение схемы замкнутого электрического привода с частотным управлением асинхронного двигателя	2	
	Практическое занятие № 24 Изучение замкнутой системы электропривода с подчиненным регулированием	2	
Консультации		2	

Самостоятельная работа Подготовка к промежуточной аттестации	2	
Промежуточная аттестация: экзамен	6	
Всего	182	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 примерной образовательной программы по специальности.

Лаборатория «Электрического и электромеханического оборудования», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 примерной образовательной программы по специальности

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Дополнительные источники:

1. ГОСТ 16110-82, СТ СЭВ 1103-78. Трансформаторы силовые. Термины и определения.
2. ГОСТ 17274.1-85 СТ СЭВ 4438-83. Двигатели асинхронные. Общие технические условия.
3. ГОСТ 1624.2-85. Двигатели синхронные. Общие технические условия.
4. ГОСТ 16264.4-85. Двигатели постоянного тока бесконтактные. Общие технические условия.
6. Кацман М.М. Справочник по электрическим машинам: учебное пособие. / М.М. Кацман. – М.: Высшая школа, 2005. - 480с.
7. Кацман М.М. Электрические машины: учебник. / М.М. Кацман. – М.: Высшая школа, 2008. - 469с.
8. Кацман М.М. Электрический привод: учебник. / М.М. Кацман. – М.: Высшая школа, 2005. - 384с.
9. Кацман М.М. Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу: учебное пособие. / М.М. Кацман. – М.: Академия, 2017. – 256с.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Kirillov_Stepanyuk_Yasenev.pdf URL:
https://study.urfu.ru/Aid/Publication/13509/1/Kirillov_Stepanyuk_Yasenev.pdf
2. Аполлонский С.М. Электрические машины и аппараты: учебное пособие /Аполлонский С.М. — Москва: КноРус, 2021. — 387 с. — ISBN 978-5-406-08022-1. —URL: <https://book.ru/book/938668> — Текст: электронный.
3. Введение URL:
https://cchgeu.ru/upload/iblock/a48/34r4ynldthikqmjf2yawj1lts0puwqqi/UP_Elektricheskiy-privod.pdf

4. Дробов А.В. Электрические машины. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дробов А.В., Галушко В.Н.— Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2017. — 112 с.— URL: <http://www.iprbookshop.ru/67794.html>. — ЭБС «IPRbooks»
5. Кацман М.М. Электрические машины. Справочник: учебное пособие / Кацман М.М. — Москва: КноРус, 2021. — 479 с. — ISBN 978-5-406-08315-4. — URL: <https://book.ru/book/939277> — Текст: электронный.
6. Кацман Электрические Машины 2017 : Free Download, Borrow, and Streaming : Internet Archive URL: https://archive.org/details/2017_20221120/page/3/mode/2up
7. Кацман. Справочник по электрическим машинам - Энергетик, URL: https://energeteek.ru/images/users_images/ntd/ntd_151/Кацман._Справочник_по_электрическим_машинам._2005.pdf
8. Москаленко В.В. Электрические машины и приводы: учебник для студентов среднего профессионального образования /Москаленко В.В., Кацман М.М. – Москва: Академия, 2023. – 367 с. Электронная библиотека РГБ
9. Москаленко В.В. Электрический привод | Библиотека | Элек.ру URL:<https://www.elec.ru/library/nauchnaya-i-tehnicheskaya-literatura/electricheskij-privod/>
10. Учебник URL: http://srv0-5.mpei.ac.ru/EM/EM/EM_cont_0.htm
11. Электрические машины | Библиотека | Элек.ру URL: <https://www.elec.ru/library/info/elektricheskie-mashiny/>
12. Электрический привод, Кацман М.М. URL: <https://obuchalka.org/2014071978992/elektricheskii-privod-kacman-m-m.html>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: – физические законы, лежащие в основе работы электрических машин; – понятие, классификация и принцип действия электрических машин, их роль и назначение; – трансформаторы: устройство, принцип действия, рабочий процесс, потери и коэффициент полезного действия, параллельная работа трансформаторов, специальные трансформаторы; – машины постоянного тока: классификация, устройство, принцип действия, конструктивные исполнения; – генератор постоянного тока, двигатели постоянного тока: основные характеристики, эксплуатационные требования, перспективы развития; – машины постоянного тока специального применения; – машины переменного тока: классификация, устройство, принцип действия, режимы работы, рабочий процесс синхронных и асинхронных машин, конструктивные исполнения; – машины переменного тока специального назначения – классификация электроприводов; структурная схема электропривода; – физические процессы в электроприводах с машинами постоянного тока, асинхронными и синхронными машинами; – принципы управления в электроприводе; – элементы схемы управления; – основы автоматизированного электропривода; – принципы автоматического	В соответствии с универсальной шкалой оценивания не ниже 70% правильных ответов Успешность освоения знаний соответствует выполнению следующих требований - обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, без затруднений излагает его и использует на практике, - знает оборудование - правильно выполняет технологические операции - владеет приемами самоконтроля - соблюдает правила безопасности	Тестирование, фронтальный опрос, решение ситуационных задач Текущий контроль в форме защиты практических и лабораторных работ

управления электроприводами; — типовые схемы и узлы разомкнутых и замкнутых систем автоматического управления электроприводами; — преобразовательные устройства		
Умения: — испытывать, анализировать и определять электроэнергетические параметры трансформаторов и электрических машин; — проводить анализ неисправностей электрооборудования; — читать электрические схемы систем управления исполнительными машинами; — соблюдать правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ.	В соответствии с универсальной шкалой оценивания не ниже 70% правильных ответов Успешность освоения умений и умений соответствует выполнению следующих требований: - обучающийся умеет готовить оборудование к работе - выполнять лабораторные и практические работы в соответствии с методическими указаниями к ним - правильно организовывать свое рабочее место и поддерживать его в порядке на протяжении выполняемой лабораторной работы - соблюдает правила безопасности - умеет самостоятельно пользоваться справочной литературой	Оценка результатов выполнения и защиты лабораторных и практических работ. Оценка результатов устных ответов и письменных работ по эталону и образцу.