

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной  
работе

                    Лейфа                     А.В. Лейфа

« 2 » марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**ОП. 06 Электрические машины и электропривод**

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

Квалификация выпускника – Техник

Год набора – 2024

Курс     2     Семестр     3,4    

Экзамен 4 сем

Общая трудоемкость дисциплины 186.0 (академ. час)

Составитель А.А. Бондаренко, Преподаватель,

Факультет среднего профессионального образования

ЦМК инженерно-технических и информационных дисциплин

2024

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.10.2023 № 797

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры инженерно-технических и информационных дисциплин

09.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Казакова Т.А. Казакова

СОГЛАСОВАНО

Зам. декана по учебной работе

Кирилюк Н.В. Кирилюк

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Казакова Т.А. Казакова

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Годосейчук А.А. Годосейчук

« 2 » марта 2024 г.

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Образовательная программа подготовки специалистов среднего звена составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утверждено приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 октября 2023 года № 797.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина ОП.06. Электрические машины и электропривод относится к группе общепрофессиональных дисциплин профессиональной подготовки в соответствии с ФГОС 13.02.13. Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1. Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональных компетенции	Минимальные требования
Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования	ПК 1.1. Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.	Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.
Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования	ПК 1.2. Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования.	Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования.
Организационное обеспечение эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования	ПК 2.1. Осуществлять планирование работ по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.	Осуществлять планирование работ по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.
Организационное обеспечение эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования	ПК 2.3. Контролировать соблюдение персоналом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.	Контролировать соблюдение персоналом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.

оборудования		
Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок	ПК 3.1. Проводить диагностику технического состояния электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.	Проводить диагностику технического состояния электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.

#### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.17 зачетных единицы, 186.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

4.10 – У (Уроки)

4.11 – С (Семинарские занятия)

1	2	3	4											5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.10	4.11	4.7	4.8	4.9			
1	Тема 1.1. Трансформаторы		6		12										2	Самостоятельная работа
2	Тема 1.2. Электрические машины переменного тока.		6		12										2	Проверочная работа
3	Тема 1.3. Электрические машины постоянного		4													Проверочная работа

	тока.																
4	Тема 1.4. Режимы работы двигателя постоянного тока и его характеристики		4												2		Самостоятельная работа
5	Тема 1.5. Роль и место электропривода в производственном процессе и быту		2														Проверочная работа
6	Тема 1.6. Статистические и динамические нагрузки		2		2												Проверочная работа
7	Тема 1.7. Расчет и построение характеристики двигателя постоянного тока		4		4										2		Самостоятельная работа
8	Тема 1.8. Пуск, торможение и реверс двигателя постоянного тока		6		4										2		Самостоятельная работа
9	Тема 1.9. Механические характеристик и асинхронного двигателя переменного тока		2		4												Проверочная работа
10	Тема 1.10. Пуск, торможение и реверс асинхронного двигателя переменного тока		2												2		Самостоятельная работа
11	Тема 1.11. Регулирование скорости асинхронного двигателя переменного		2		2										2		Самостоятельная работа



	электрических электронных аппаратов по заданным техническим условиям														
23	Тема 1.23. Разъединители, отделители и короткозамыкатели		2						2					2	Самостоятельная работа
24	Тема 1.24 Реакторы		2		2				2						Проверочная работа
25	Тема 1.25 Разрядники		2		6				2					2	Самостоятельная работа
26	Экзамен										2		2		Экзамен
	Итого		72.0		72.0		0.0	0.0	10.0	0.0	2.0	0.0	2.0	28.0	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Тема 1.1. Трансформаторы	Роль трансформаторов в электрификации и автоматизации производства и их назначение. Устройство однофазного трансформатора. Трехфазные трансформаторы – типы, конструкция, принцип действия. Схемы включения трехфазного трансформатора. Специальные трансформаторы и их выбор трансформатора.
2	Тема 1.2. Электрические машины переменного тока.	Рабочий процесс асинхронной машины малой мощности. Пуск, реверсирование вращения трехфазного асинхронного двигателя. Регулирование частоты вращения трехфазного асинхронного двигателя. Однофазный асинхронный двигатель. Однофазный асинхронный конденсаторный электродвигатель.
3	Тема 1.3. Электрические машины постоянного тока.	Принцип работы и устройство машины постоянного тока. Магнитная цепь машины постоянного тока. Коммутация в машинах постоянного тока. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока.
4	Тема 1.4. Режимы работы двигателя постоянного тока и его характеристики.	Возможные направления передачи механической мощности в электроприводе. Динамический момент и силы сопротивления.
5	Тема 1.5. Роль и место электропривода	Роль и место электропривода в производственном процессе и быту. Определения и понятия. Назначение, классификация и

	в производственном процессе и быту	структурная схема электропривода. Структурная схема электропривода.
6	Тема 1.6. Статистические и динамические нагрузки	Механическая часть электропривода. Приведение движения элементов электропривода к одной оси вращения. Режимы работы двигателя постоянного тока и его характеристики.
7	Тема 1. 7. Расчет и построение характеристики двигателя постоянного тока	Основное соотношение параметров для двигателей постоянного тока. Относительные величины. Характеристики двигателей постоянного тока в относительных единицах.
8	Тема 1. 8. Пуск, торможение и реверс двигателя постоянного тока	Пусковая диаграмма двигателя постоянного тока. Динамическое торможение и регулирование скорости двигателя постоянного тока. Реверс двигателя постоянного тока.
9	Тема 1. 9. Механические характеристики асинхронного двигателя переменного тока	Механическая характеристика трехфазного асинхронного двигателя. Формула Клосса. Пуск, торможение и реверс асинхронного двигателя переменного тока.
10	Тема 1. 10. Пуск, торможение и реверс асинхронного двигателя переменного тока	Проблемы пуска асинхронного электродвигателя. Торможение асинхронного двигателя противовключением. Реверс асинхронного двигателя переменного тока.
11	Тема 1. 11. Регулирование скорости асинхронного двигателя переменного тока	Регулирование скорости асинхронного электродвигателя изменением сопротивления в цепи ротора, напряжения на статоре, частоты питающего напряжения, числа пар полюсов, включением резисторов и дросселей в цепь статора. Принцип регулирования экономичности асинхронного электродвигателя. Импульсное регулирование координат электропривода.
12	Тема 1.12. Электропривод с синхронным двигателем переменного тока	Статические характеристики и режимы работы синхронного электродвигателя. U-образные характеристики. Электропривод с вентильным двигателем.
13	Тема 1.13. Потери мощности и энергии в электрическом приводе	Влияние нагрузки на потери, коэффициент полезного действия и мощности электропривода.
14	Тема 1.14. Переходные процессы в электрическом приводе	Переходные процессы в системе «преобразователь –двигатель»
15	Тема 1.15. Выбор двигателя для электрического привода	Факторы, определяющие систему электропривода. Уравнения нагрева и охлаждения. Длительный, повторно- кратковременный режим работы, нагрузочная диаграмма.
16	Тема 1.16. Разомкнутые системы	Аппараты, работающие в силовых цепях электропривода. Принцип тиристорного



	электрического привода	управления электропривода. Типовые узлы и схемы управления разомкнутой системой электропривода.
17	Тема 1.17. Замкнутые системы электрического привода	Микропроцессорные средства программного управления электродвигателем. Типовые узлы и схемы управления замкнутой системой электропривода.
18	Тема 1.18. Электрические аппараты высокого и низкого давления	Тепловые процессы в электрических и магнитных цепях. Электромагнитные взаимодействия в электрических аппаратах низкого давления. Электромагнитные взаимодействия в электрических аппаратах высокого давления.
19	Тема 1.19. Процессы коммутации электрических цепей	Электромагнитные механизмы. Основы расчета электродинамического усилия в электрических аппаратах. Процессы в дуговом промежутке.
20	Тема 1.20. Электрические аппараты низкого напряжения	Электрические аппараты низкого напряжения. Аппараты управления. Аппараты защиты. Аппараты автоматики.
21	Тема 1.21. Аппараты распределительных устройств	Низковольтные аппараты. Высоковольтные аппараты. Бесконтактные электрические аппараты.
22	Тема 1.22. Выбор электрических электронных аппаратов по заданным техническим условиям	Основные типы электрических и электронных аппаратов управления. Выбор электрических и электронных аппаратов по заданным техническим условиям и проверка их на соответствие заданным режимам работы.
23	Тема 1.23. Разъединители, отделители и короткозамыкатели	Общие сведения. Конструкция разъединителей и их приводов. Блокировка разъединителей и выключателей. Отделители и короткозамыкатели.
24	Тема 1.24 Реакторы	Общие сведения. Конструкция реакторов. Сдвоенные реакторы.
25	Тема 1.25 Разрядники	Общие сведения. Трубочатые разрядники. Вентильные разрядники. Разрядники постоянного тока. Ограничители перенапряжений.

## 5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Практическое занятие 1	Расчет основных параметров однофазного трансформатора
Практическое занятие 2	Построение внешней характеристики трехфазного трансформатора
Практическое занятие 3	Расчет основных параметров трехфазного трансформатора
Практическое занятие 4	Упрощенный расчет трансформаторов выполнить с использованием ПК
Практическое занятие 5	Определение групп соединения трехфазных
Практическое занятие 6	Измерение электрических величин при исследовании

	однофазного двухобмоточного трансформатора
Практическое занятие 7	Расчет основных параметров асинхронных электродвигателей переменного тока
Практическое занятие 8	Расчет основных параметров трехфазного синхронного генератора
Практическое занятие 9	Расчет основных параметров трехфазного синхронного двигателя
Практическое занятие 10	Исследовать трехфазный асинхронный двигатель методом непосредственной нагрузки
Практическое занятие 11	Исследовать способы пуска трехфазных асинхронных двигателей
Практическое занятие 12	Опытно изучить реверсивную схему включения
Практическое занятие 13	Определение момента инерции методом свободного выбега
Практическое занятие 14	Изучение механических характеристик двигателя постоянного тока в различных режимах
Практическое занятие 15	Расчет и построение механических характеристик двигателей постоянного тока независимого возбуждения
Практическое занятие 16	Расчет и построение пусковых диаграмм двигателей постоянного тока и выбор пусковых резисторов
Практическое занятие 17	Изучение регулировочных свойств электропривода с двигателем постоянного тока
Практическое занятие 18	Исследование механической характеристики асинхронного двигателя в различных режимах
Практическое занятие 19	Расчет и построение механических характеристик трехфазного асинхронного двигателя. Выбор резисторов.
Практическое занятие 20	Изучение регулировочных свойств асинхронного электродвигателя
Практическое занятие 21	Расчет переходного процесса при прямолинейной совместной характеристике электродвигателя и механизма
Практическое занятие 22	Уравнение переходного процесса
Практическое занятие 23	Изучение разомкнутой системы электропривода
Практическое занятие 24	Изучение замкнутой системы электропривода
Практическое занятие 25	Изучить замкнутую систему электропривода
Практическое занятие 26	Расчет магнитных цепей
Практическое занятие 27	Изучение работы и конструкции магнитного пускателя
Практическое занятие 28	Исследование работы магнитного пускателя
Практическое занятие 29	Исследование работы электромагнитного реле тока и напряжения
Практическое занятие 30	Исследование работы различных типов реле времени
Практическое занятие 31	Выбор электрических и электронных аппаратов по

	заданным техническим условиям и проверка их на соответствие заданным режимам работы.
Практическое занятие 32	Исследование работы бесконтактных коммутационных устройств
Практическое занятие 33	Расчет мощности реактора.
Практическое занятие 34	Исследование работы трубчатых разрядников
Практическое занятие 35	Исследование работы вентильных разрядников
Практическое занятие 36	Исследование работы разрядников постоянного тока

### 5.3. Семинарские занятия

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Семинар по теме 1.17	Выполнить реферат на тему: "применение замкнутых систем в электроэнергетике"
2	Семинар по теме 1.22	Выполнить выбор электрических аппаратов по заданным величинам.
3	Семинар по теме 1.23	Выполнить реферат по теме: «Разъединители, отделители и короткозамыкатели»
4	Семинар по теме 1.24	Выполнить реферат по теме: «Реакторы»
5	Семинар по теме 1.25	Составить тест по теме: «Разрядники» (12 вопросов)

### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Тема 1.1. Трансформаторы	Изучить и выполнить условия параллельной работы трёхобмоточного трансформатора и регулировочного автотрансформатора	2
2	Тема 1.2. Электрические машины переменного тока.	Изучить теоретический материал в соответствии с дидактическими единицами по теме: «Электрические машины переменного тока»	2
3	Тема 1.4. Режимы работы двигателя постоянного тока и его характеристики.	Изучить теоретический материал по теме "Режим работы электродвигателя постоянного тока".	2
4	Тема 1. 7. Расчет и построение характеристики двигателя постоянного тока	Произвести выбор электродвигателя постоянного тока по заданным характеристикам.	2
5	Тема 1. 8.	Описать режимы работы	2

	Пуск, торможение и реверс двигателя постоянного тока	электродвигателя в режимах пуска, торможения и реверса.	
6	Тема 1. 10. Пуск, торможение и реверс асинхронного двигателя переменного тока	Начертить электрическую схему пуска, торможения и реверсивного пуска АД.	2
7	Тема 1. 11. Регулирование скорости асинхронного двигателя переменного тока	Изучить схемы регулирования скорости АД.	2
8	Тема 1.12. Электропривод с синхронным двигателем переменного тока	Выполнить реферат по теме: «Электропривод с синхронным двигателем переменного тока»	2
9	Тема 1.13. Потери мощности и энергии в электрическом приводе	Выполнить реферат по теме: «Потери мощности и энергии в электрическом приводе»	2
10	Тема 1.19. Процессы коммутации электрических цепей	Описать процессы коммутации электрических цепей. Произвести выбор оборудования.	2
11	Тема 1.20. Электрические аппараты низкого напряжения	Изучить теоретический материал в соответствии с дидактическими единицами по теме: «Электрические аппараты низкого напряжения»	2
12	Тема 1.21. Аппараты распределительных устройств	Изучить теоретический материал в соответствии с дидактическими единицами по теме: «Аппараты распределительных устройств»	2
13	Тема 1.23. Разъединители, отделители и короткозамыкатели	Выполнить реферат по теме: «Разъединители, отделители и короткозамыкатели»	2
14	Тема 1.25 Разрядники	Изучить теоретический материал в соответствии с дидактическими единицами по теме: «Реакторы»	2

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы к семестровому контролю. 3 Семестр.

1. От чего зависит ЭДС вторичной обмотки трансформатора?
2. Как определить коэффициент трансформации?

3. Расскажите, о материалах и конструкциях магнитных систем трансформаторов.
4. Назовите способы соединения обмоток трёхфазного трансформатора.
5. Какую зависимость называют внешней характеристикой трансформатора.
6. Начертите внешнюю характеристику и объясните, чем определяется ее наклон.
7. Изобразите схему замещения трансформатора.
8. Какие потери энергии возникают в трансформаторе?
9. Начертите энергетическую диаграмму трансформатора.
10. Как определяется КПД трансформатора и от чего он зависит?
11. Расскажите о конструкции машин постоянного тока.
12. Какую роль играет коллектор в машинах постоянного тока?
13. Перечислите способы возбуждения машин постоянного тока.
14. От чего зависит величина ЭДС, которая индуцируется в обмотке якоря?
15. Объясните генераторный и двигательный режимы работы.
16. От чего зависит величина электромагнитного момента машины постоянного тока?
17. Покажите механические характеристики двигателей с различным видом возбуждения.
18. Перечислите способы пуска двигателей постоянного тока.
19. Устройство асинхронных двигателей.
20. Как выполняется магнитопровод двигателя?
21. От чего зависит частота вращения магнитного поля статора?
22. От чего зависит скольжение, и в каких пределах оно изменяется в двигательном режиме работы?
23. Какова частота токов в роторе при установившемся режиме?
24. Изобразите механическую характеристику  $M = f(s)$  двигателя и покажите на ней пусковой, максимальный и номинальный моменты?
25. Как влияет величина питающего напряжения на вращающий момент двигателя?
26. Что показывают механические характеристики двигателя?
27. Перечислите преимущества двигателя с фазным ротором по сравнению с короткозамкнутым двигателем.
28. Как осуществляется пуск асинхронных двигателей?
29. Назовите допустимые значения пускового тока короткозамкнутого двигателя.
30. Начертите простейшую схему управления 3х фазным асинхронным двигателем.

Вопросы к экзамену 4 семестр:

1. Асинхронный двигатель: векторные диаграммы, рабочие характеристики.
2. Характеристики генераторов с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Процесс и условия самовозбуждением генераторов постоянного тока.
3. Потери мощности в трансформаторе, коэффициент полезного действия и его зависимость от тока нагрузки.
4. Рабочие характеристики асинхронного двигателя и расчёт их по Т – образной схеме замещения.
5. Принцип действия и устройство синхронных машин. Конструкция явно полюсных и неявнополюсных машин.
- 6.

Процесс возбуждения и самовозбуждения магнитного поля в генераторах постоянного тока. Классификация генераторов.

7. Механическая характеристика асинхронной машины. Максимальный момент и критическое скольжение. Двигатели с фазным ротором.

8. Реакция якоря машин постоянного тока. Её влияние на основной магнитный поток. Потенциальные условия на коллекторе машины. Компенсационная обмотка.

9. Т-образная и Г-образная схемы замещения асинхронного двигателя. Их назначение при расчёте рабочих характеристик.

10. Потенциальные условия на коллекторе машины постоянного тока. Причины возникновения неравномерного напряжения между коллекторными пластинами. Компенсационная обмотка.
11. Т-образная схема замещения асинхронного двигателя. Её назначение при расчёте рабочих характеристик.
12. Характеристики двигателей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным возбуждением. Области их применения
13. Принцип действия асинхронного двигателя. Векторные диаграммы, рабочие характеристики.
14. Сравнение характеристик двигателей постоянного тока с последовательным и независимым возбуждением. Области их применения
15. Упрощённая схема замещения трансформатора и соответствующая ей векторная диаграмма. Определение падения напряжения на вторичной обмотке. Внешняя характеристика трансформатора.
16. Параллельная работа генераторов постоянного тока: условия включения, распределение нагрузки.
17. Опытное определение параметров схемы замещения: опыт холостого хода и короткого замыкания.
18. Способы регулирования скорости двигателей постоянного тока. Их сравнительная оценка. Области применения.
19. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Влияние вытеснения тока в обмотке ротора на величину пускового момента. Глубокопазные двигатели.
20. Вывод формулы ЭДС якорной обмотки машины постоянного тока: Формула электромагнитного момента.
21. Конструкция и теория рабочего процесса синхронного генератора. Пространственная диаграмма МДС. Внутренний угол.
22. Аппараты распределительных устройств
23. Выбор электрических электронных аппаратов по заданным техническим условиям
24. Разъединители, отделители и короткозамыкатели
25. Реакторы
26. Разрядники
27. Трансформаторы тока
28. Трансформаторы напряжения
29. Масляные трансформаторы
30. Силовые трансформаторы

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.	Выполнение операций по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования
Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования.	Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования
Организационное обеспечение эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического	Осуществлять планирование работ по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.

оборудования Осуществлять планирование работ по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.	
Организационное обеспечение эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования Контролировать соблюдение персоналом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.	Контролировать соблюдение персоналом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.
Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования энергоустановок Проводить диагностику технического состояния электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.	Проводить диагностику технического состояния электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) литература

Основная литература:

1. Меньшенин, С. Е. Электрические машины переменного тока : учебное пособие для СПО / С. Е. Меньшенин. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 123 с. — ISBN 978-5-4488-1673-4, 978-5-4497-2296-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132151.html>.
2. Шелякин, В. П. Электрический привод: краткий курс: учебник для среднего профессионального образования / В. П. Шелякин, Ю. М. Фролов ; под редакцией Ю. М. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00098-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538861>.
3. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18048-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534196>.

Дополнительная литература:

1. Жуловян, В. В. Электрические машины: электромеханическое преобразование энергии: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Жуловян. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 424 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04293-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539589>.
2. Шичков, Л. П. Электрический привод: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. П. Шичков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 355 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17667-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538752>.
3. Ватаев, А. С. Основы электротехники. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для СПО / А. С. Ватаев, Г. А. Давидчук, А. М. Лебедев. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-4488-0870-8, 978-5-4497-0629-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96967.html>.

4. Сеньков, А. Г. Электропривод и электроавтоматика : учебное пособие / А. Г. Сеньков, В. А. Дайнеко. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. — 180 с. — ISBN 978-985-7234-38-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100379.html>.

5. Синюкова, Т. В. Электрические аппараты : учебное пособие для СПО / Т. В. Синюкова. — 2-е изд. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2021. — 49 с. — ISBN 978-5-00175-033-8, 978-5-4488-0983-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101617.html>.

6. Электрические машины и аппараты : методические указания к выполнению практических работ / составители В. А. Правильников. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 126 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99156.html>.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

кабинет технологии и оборудования

производства электротехнических изделий и лаборатория электрических машин и электрических аппаратов: специализированная

мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, доска. Лабораторное оборудование:

Лабораторный стенд для исследования синхронного генератора. Лабораторный стенд

для исследования двигателя постоянного тока. Лабораторный стенд для исследования

однофазного трансформатора. Лабораторный стенд для исследования трехфазного

трансформатора. Лабораторный стенд маркировки выводов обмотки двигателя.

Лабораторный комплекс «Электрические машины и электропривод ЭМП1-Н-К».

кабинет информационных технологий в профессиональной деятельности:

специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для

представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, доска,

мультимедиа □ проектор, проекционный экран,

ПК кабинет технологии и оборудования производства электрических изделий: специализированная

мебель и технические средства обучения, служащие для

представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, доска,

мультимедиа □ проектор, проекционный экран, ПК. Лабораторное оборудование:

Виды приборов с различной системой измерения: электромагнитная, магнитная, магнитноэлектрическая,

индукционная. Датчики: изучаются терморезисторы, термореле,

термосопротивление. Стенд

ЛЭС-5.

лаборатория электрических электрических машин аппаратов: специализированная

мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной

информации большой аудитории: учебная мебель, доска. Лабораторное оборудование:

Лабораторный стенд для исследования синхронного генератора. Лабораторный стенд

для исследования двигателя постоянного тока. Лабораторный стенд для исследования

однофазного трансформатора. Лабораторный стенд для исследования трехфазного

трансформатора. Лабораторный стенд маркировки выводов обмотки двигателя.

Лабораторный комплекс «Электрические машины и электропривод ЭМП1-Н-К3»