

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования**

**«Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)**

Факультет среднего профессионального образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.06 Электрические машины и электропривод»

Специальность

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

(код и наименование специальности)

Тип образовательной программы

Программа подготовки специалистов среднего звена

Квалификация

техник

Форма обучения

очная

Рабочая программа дисциплины «ОП. 06 Электрические машины и электропривод» /сост. Н.А. Белова - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2024.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины обязательной части общепрофессионального цикла студентам очной формы обучения по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) в 5 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом 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» октября 2023 г. № 797.

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре ППСЗ	4
3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины	4
4 Организационно-методические данные дисциплины	5
5 Содержание и структура дисциплины	5
5.1 Содержание разделов дисциплины	5
5.2 Структура дисциплины	6
5.3 Практические занятия	7
5.4 Лабораторные работы	8
5.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины	8
6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	9
6.1 Рекомендуемая литература	9
6.1.1 Основная литература	9
6.1.2 Дополнительная литература	9
6.1.3 Периодические издания	10
6.1.4 Интернет-ресурсы	10
6.1.5 Методические указания к самостоятельной работе	10
6.2 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	11
7 Материально-техническое обеспечение дисциплины	11

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электрические машины и электропривод» являются развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общих и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

2 Место дисциплины в структуре ППССЗ

Дисциплина «Электрические машины и электропривод» относится к обязательной части общепрофессионального цикла, позволяет освоить специальность, получить профильные базовые знания для освоения других общепрофессиональных и специальных дисциплин.

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО по данной специальности:

а) общих (ОК):

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

б) профессиональных:

ПК 1.1. Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.2. Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования;

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

ПК 2.1. Осуществлять планирование работ по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

ПК 2.2. Разрабатывать документацию по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

ПК 2.3. Контролировать соблюдение персоналом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности;

ПК 3.1. Проводить диагностику технического состояния электрического и электромеханического оборудования энергоустановок;

ПК 3.2. Осуществлять проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования энергоустановок;

ПК 4.1. Осуществлять ремонт, наладку и обслуживание электрического и электромеханического оборудования;

ПК 4.2. Программировать электрическое и электромеханическое оборудование с автоматизированными системами управления;

ПК 5.1. Осуществлять разработку и оформление текстовой и графической частей технической документации;

ПК 5.2. Выполнять расчеты элементов электрического и электромеханического оборудования;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- физические законы, лежащие в основе работы электрических машин,
- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;
- принцип действия электрических машин,
- классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;
- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;
- показатели работы электропривода,
- выбор электродвигателей и схем управления;

уметь:

- испытывать, анализировать и определять основные параметры электрических машин;
- определять неисправности электрических машин;
- определять параметры электрических цепей постоянного и переменного тока;
- читать электрические схемы систем управления исполнительными машинами;
- собирать схемы управления электродвигателями постоянного и переменного тока.

4 Организационно-методические данные дисциплины

Общее количество часов дисциплины составляет 230 часов.

Вид работы	Количество часов по учебному плану	
	5 семестр	Всего
Лекции, уроки	70	70
Практические занятия	88	88
Лабораторные занятия	20	20
Курсовая работа	30	30
Консультации	2	2
Самостоятельная работа	8	8
Промежуточная аттестация	12	12
Форма промежуточной аттестации	экзамен	

5 Содержание и структура дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание разделов и тем
Раздел 1. Электрические машины и трансформаторы	
Тема 1.1 Трансформаторы	1. Устройство и принцип действия трансформаторов 2. Основные уравнения трансформаторов 3. Электрическая схема замещения трансформатора 4. Опыт холостого хода и короткого замыкания 5. Векторные диаграммы трансформатора при нагрузке 6. Внешние характеристики трансформатора 7. Потери и КПД трансформатора 8. Схемы и группы соединений обмоток трансформаторов

Наименование разделов и тем	Содержание разделов и тем
	9. Параллельная работа трансформаторов
Тема 1.2 Асинхронные машины	1. Устройство асинхронной машины 2. Трёхфазные обмотки машин переменного тока 3. Электродвижущая сила обмоток переменного тока 4. Принцип действия асинхронной машины и режимы работы 5. Уравнения напряжений, МДС и токов асинхронного двигателя 6. Энергетические диаграммы мощностей асинхронной машины 7. Вращающие моменты асинхронной машины
Тема 1.3 Синхронные машины	1. Устройство и принцип действия синхронной машины 2. Реакция якоря 3. Характеристики синхронного генератора 4. Параллельная работа синхронных генераторов 5. Синхронные двигатели и компенсаторы
Тема 1.4 Машины постоянного тока	1. Устройство простейшей машины постоянного тока и принцип её действия 2. Якорные обмотки машин постоянного тока 3. Магнитная цепь машины постоянного тока при холостом ходе и при нагрузке 4. Коммутация 5. Электродвижущая сила обмотки якоря и электромагнитный момент 6. Генераторы постоянного тока 7. Двигатели постоянного тока
Раздел 2. Электрический привод	
Тема 1.1 Механика электропривода	1. Общие сведения об электроприводе. Группы рабочих механизмов. Законы электромеханического преобразования энергии
Тема 1.2 Электромеханические свойства двигателей	1. Электромеханические и механические характеристики двигателей постоянного тока. 2. Электромеханические и механические характеристики асинхронных двигателей. 3. Механическая и угловая характеристики синхронного двигателя. 4. Выбор электродвигателя в зависимости от условий окружающей среды.
Тема 1.3 Выбор мощности электродвигателя	1. Режимы работы электроприводов. 2. Основные принципы выбора мощности электродвигателя

5.2 Структура дисциплины

№ раздела	Наименование разделов, тем	Количество часов				
		Всего	Аудиторная Работа			Внеаудит. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
Раздел 1. Электрические машины и трансформаторы						

№ раздела	Наименование разделов, тем	Количество часов				
		Всего	Аудиторная Работа			Внеаудит. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
Тема 1.1 Трансформаторы		46	18	22	-	6
Тема 1.2 Асинхронные машины		46	14	12	18	2
Тема 1.3 Синхронные машины		26	10	16	-	-
Тема 1.4 Машины постоянного тока		34	14	18	2	-
Раздел 2. Электрический привод						
Тема 1.1 Механика электропривода		2	2	-	-	-
Тема 1.2 Электромеханические свойства двигателей		16	8	8	-	-
Тема 1.3 Выбор мощности электродвигателя		16	4	12	-	-
Консультация		2	-	-	-	-
Курсовая работа		30	-	-	-	-
Промежуточная аттестация		12	-	-	-	-
Всего		230	70	88	20	8

5.3 Практические занятия

№ ПЗ	№ темы, раздела	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1	1.1	Расчёт эксплуатационных параметров трансформаторов при решении задач	4
2	1.1	Определение параметров и построение внешней характеристики трёхфазного трансформатора	4
3	1.1	Расчёт параметров параллельной работы трансформаторов	4
4	1.1	Решение индивидуальной контрольной задачи «Однофазные силовые трансформаторы»	4
5	1.1	Решение индивидуальной контрольной задачи «Трёхфазные силовые трансформаторы»	4
6	1.1	Тестирование «Трансформаторы»	2
7	1.2	Расчёт эксплуатационных параметров асинхронных двигателей при решении задач	2
8	1.2	Расчёт параметров и построение развернутой схемы трёхфазной двухслойной обмотки статора	4
9	1.2	Решение индивидуальной контрольной задачи «Трёхфазные асинхронные электродвигатели с фазным ротором»	4
10	1.2	Тестирование «Асинхронные машины»	2
11	1.3	Расчёт эксплуатационных параметров синхронных машин при решении задач	2
12	1.3	Расчёт параметров и построение развернутой схемы обмотки статора электрических машин переменного тока	4
13	1.3	Решение индивидуальной контрольной задачи «Трёхфазные синхронные генераторы с неявнополюсным ротором»	4
14	1.3	Решение индивидуальной контрольной задачи «Трёхфазные синхронные электродвигатели с неявнополюсным ротором»	4
15	1.3	Тестирование «Синхронные машины»	2
16	1.4	Расчёт параметров и построение развернутой схемы обмотки якоря машины постоянного тока	4
17	1.4	Определение расчётных и эксплуатационных параметров генераторов постоянного тока при решении задач	2

№ ПЗ	№ темы, раздела	Наименование практических занятий	Кол-во часов
18	1.4	Расчёт эксплуатационных параметров двигателей постоянного тока при решении задач	2
19	1.4	Решение индивидуальной контрольной задачи Генераторы постоянного тока параллельного возбуждения»	4
20	1.4	Решение индивидуальной контрольной задачи «Электродвигатели постоянного тока параллельного возбуждения»	4
21	1.4	Тестирование «Машины постоянного тока»	2
22	2.2	Расчёт параметров и построение механической характеристики двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением	4
23	2.2	Расчёт параметров и построение механической характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	4
24	2.3	Выбор мощности электродвигателя для длительного режима.	2
25	2.3	Выбор мощности электродвигателя для повторно-кратковременного режима.	2
26	2.3	Выбор мощности электродвигателя для кратковременного режима.	2
27	2.3	Выбор асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором по нагрузочной диаграмме работы производственного механизма	4
28	2	Тестирование «Электрический привод»	2
Итого			88

5.4 Лабораторные работы

№ ЛР	№ темы, раздела	Наименование лабораторной работы	Кол-во часов
1	1.2	Поиск неисправностей асинхронного двигателя	2
2	1.2	Исследование способов пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	2
3	1.2	Исследование способов пуска асинхронного двигателя с фазным ротором	2
4	1.2	Исследование способов регулирования частоты вращения асинхронного двигателя	4
5	1.2	Исследование частотного преобразователя для управления частотой вращения асинхронным двигателем	2
6	1.2	Сборка схемы управления асинхронным двигателем с применением различного типа пускорегулирующих аппаратов	4
7	1.2	Сборка реверсивной схему управления асинхронного электродвигателя	2
8	1.4	Сборка схемы управления двигателем постоянного тока	2
Итого			20

5.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ темы	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.1	Регулирование напряжения трансформаторов
1.1	Автотрансформаторы
1.1	Трансформаторы для дуговой электросварки

№ темы	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.2	Вращающееся магнитное поле в асинхронной машине

6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 181 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00798-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513195>.

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>.

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>.

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>.

6.1.2 Дополнительная литература

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>

Электромагнитные устройства и электрические машины : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 233 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17355-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539484>

Электроника: электрические аппараты : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10370-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542114>

Электроника: электронные аппараты : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 195 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10371-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542113>

Силаев, Г. В. Электропривод и мобильные энергетические средства : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. В. Силаев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 370 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08921-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537473>

Острецов, В. Н. Электропривод и электрооборудование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Острецов, А. В. Палицын. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 212 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05224-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538713>

Быстрицкий, Г. Ф. Электроснабжение. Силовые трансформаторы : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий, Б. И. Кудрин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 201 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10311-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542061>

Шичков, Л. П. Основы электрического привода : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. П. Шичков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 193 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17324-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545015>

Ванурин, В. Н. Электрические машины / В. Н. Ванурин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-507-44501-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230384> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Ионов, А. А. Электрические машины : задачник : учебное пособие / А. А. Ионов. — Самара : СамГУПС, 2019. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145823> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Галишников, Ю. П. Трансформаторы и электрические машины : [16+] / Ю. П. Галишников. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 216 с. : ил., табл., схем., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618465>. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9729-0602-4. — Текст : электронный.

6.1.3 Периодические издания

1. Электричество https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=697797
2. Энергетик <https://eivis.ru/browse/publication/199446/udb/12>
3. Известия РАН. Энергетика <https://dlib.eastview.com/browse/publication/79409/udb/12/>

6.1.4 Интернет-ресурсы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ)
3. Образовательная платформа Юрайт

6.1.5 Методические указания к самостоятельной работе

Методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы учебной дисциплины «Электрические машины и электропривод».

6.2 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	РЕД ОС «Стандартная» для Рабочих станций	Образовательная лицензия от 11.07.2022 г. на 3 года для 240 рабочих мест в рамках соглашения о сотрудничестве с ООО «Ред Софт» № 305/06-22У от 28.06.2022 г.
Офисный пакет	LibreOffice	Свободное ПО, https://libreoffice.org/download/license/
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
Медиапроигрыватель	VLC	Свободное ПО, https://www.videolan.org/legal.html

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория электрических машин. Учебная мебель (столы ученические, стулья ученические), наглядные пособия, лабораторное оборудование (лабораторный стенд «Электрические машины», стенды-макеты исследования трехфазного трансформатора, асинхронного двигателя переменного тока с коротко замкнутым ротором, синхронного двигателя, синхронного генератора). Мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор переносной, экран переносной).

Лаборатория электропривода. Учебная мебель (столы ученические, стулья ученические), наглядные пособия, лабораторное оборудование («Микропроцессорные системы управления электроприводами (МПСУЭП-НК), «Основы цифровой техники»), стенд электропривода постоянного тока, стенд электропривода переменного тока. Мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор переносной, экран переносной).