

**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
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

«МДК.01.01 Электрические машины и аппараты»

Специальность

*13.02.11 Техническая 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 междисциплинарного курса «МДК.01.01 Электрические машины и аппараты» /сост. Н.А. Белова - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2023.

Рабочая программа предназначена для преподавания междисциплинарного курса ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования обязательной части профессионального цикла студентам очной формы обучения по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) в 5, 6 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «07» декабря 2017 г. № 1196.

Содержание

1 Цели и задачи освоения междисциплинарного курса	3
2 Место междисциплинарного курса в структуре ППСЗ	3
3 Требования к результатам освоения содержания междисциплинарного курса.....	3
4 Организационно-методические данные междисциплинарного курса	5
5 Содержание и структура междисциплинарного курса	5
5.1 Содержание разделов междисциплинарного курса	5
5.2 Структура междисциплинарного курса	7
5.3 Практические занятия	7
5.4 Лабораторные работы	8
5.5 Самостоятельное изучение разделов междисциплинарного курса.....	9
6 Учебно-методическое обеспечение междисциплинарного курса	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
6.2 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	10
7 Материально-техническое обеспечение междисциплинарного курса.....	11

1 Цели и задачи освоения междисциплинарного курса

Целями освоения междисциплинарного курса «Электрические машины и аппараты» являются развитие у студентов личностных качеств, а также общих и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

2 Место междисциплинарного курса в структуре ППССЗ

Междисциплинарный курс «Электрические машины и аппараты» относится к профессиональному модулю «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования».

3 Требования к результатам освоения содержания междисциплинарного курса

Процесс изучения междисциплинарного курса 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 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

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

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

б) профессиональных (ПК)

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования

ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования

ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования

ПК 1.4 Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен:

знать:

технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;

классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;

элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;

классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;

выбор электродвигателей и схем управления;

устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;

физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

условия эксплуатации электрооборудования; действующую нормативно-техническую документацию по специальности;

порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;

правила сдачи оборудования в ремонт и приёма после ремонта;

пути и средства повышения долговечности оборудования;

технологии ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры,

уметь:

определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;

подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;

организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

проводить анализ неисправностей электрооборудования;

эффективно использовать материалы и оборудование;

заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;

оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

осуществлять метрологическую поверку изделий; производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;

прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования,

иметь практический опыт в:

выполнении работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;

использовании основных измерительных приборов.

4 Организационно-методические данные междисциплинарного курса

Общее количество часов междисциплинарного курса составляет **278** часов.

Вид работы	Количество часов по учебному плану		
	5 семестр	6 семестр	Всего
Аудиторная работа	158	108	266
Лекции (Л)	80	46	126
Практические занятия (ПЗ)	58	42	100
Лабораторные работы (ЛР)	20	20	40
Самостоятельная работа (СР)	2	4	6
Промежуточная аттестация	2	4	6
Вид промежуточной аттестации	тестирование	дифференцированный зачёт	

5 Содержание и структура междисциплинарного курса

5.1 Содержание разделов междисциплинарного курса

Наименование разделов и тем	Содержание разделов и тем
Раздел 1. Электрические машины	
Тема 1.1 Машины постоянного тока	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип действия машин постоянного тока 2. Устройство машин постоянного тока 3. Обмотки якоря и их ЭДС 4. Реакция якоря. Коммутация 5. Генераторы постоянного тока 6. Двигатели постоянного тока 7. Пуск, реверсирование и торможение двигателей 8. Потери и коэффициент полезного действия 9. Специальные машины постоянного тока
Тема 1.2 Трансформаторы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение, устройство трансформаторов и их применение 2. Режим холостого хода 3. Работа трансформатора под нагрузкой 4. Приведённый трансформатор. Векторная диаграмма 5. Схема замещения трансформатора 6. Опыты холостого хода и короткого замыкания 7. Изменение вторичного напряжения и внешние характеристики трансформатора 8. Потери и коэффициент полезного действия трансформатора 9. Трёхфазные трансформаторы. Группы соединений обмоток 10. Параллельная работа трансформаторов 11. Специальные типы трансформаторов
Тема 1.3 Общие вопросы электрических машин переменного тока	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип действия бесколлекторных машин переменного тока 2. Обмотки статора 3. Магнитодвижущая сила обмоток статора
Тема 1.4 Асинхронные машины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устройство и применение асинхронных машин 2. Режимы работы асинхронного двигателя 3. Асинхронный двигатель при заторможенном и

Наименование разделов и тем	Содержание разделов и тем
	<p>вращающемся роторе</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Схемы замещения асинхронного двигателя 5. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя 6. Электромагнитный момент асинхронного двигателя 7. Рабочие характеристики асинхронного двигателя 8. Пуск в ход асинхронных двигателей. Реверс 9. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей 10. Опыты холостого хода и короткого замыкания асинхронного двигателя 11. Однофазные асинхронные двигатели 12. Асинхронные машины специального назначения
<p>Тема 1.5 Синхронные машины</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Применение, классификация и устройство синхронных машин 2. Синхронный генератор 3. Синхронный двигатель 4. Синхронный компенсатор 5. Синхронные машины специального назначения
<p>Раздел 2. Электрические аппараты</p>	
<p>Тема 2.1 Электрические аппараты управления</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация электрических аппаратов. Аппараты управления. Основные типы электрических аппаратов 2. Параметры и характеристики электрических аппаратов 3. Контактные и бесконтактные аппараты. Контактные узлы коммутационных аппаратов 4. Нагрев электрических аппаратов. Причины и последствия нагрева 5. Электрическая дуга. Способы гашения электрической дуги 6. Воздушные и масляные камеры. Вакуумная камера. Элегазовая камера 7. Электромагнитные и электромеханические системы аппаратов управления. Устройство и принцип действия электромагнитного контактора, реле.
<p>Тема 2.2 Электрические аппараты напряжением до 1000 В</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рубильники, переключатели, разъединители, пакетные выключатели, контроллеры, командоаппараты. Кнопочные посты управления 2. Автоматические выключатели 3. Выбор автоматических выключателей 4. Комплектные устройства плавного пуска
<p>Тема 2.3 Аппараты защиты</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Виды защиты. Значение защитных устройств в электроустановках 2. Аппараты защиты. Предохранители 3. Измерительные трансформаторы тока и напряжения 4. Реле максимального тока. Тепловые реле. Реле и расцепители 5. Реле времени 6. Токозависимые и термозависимые устройства 7. Выбор предохранителей 8. Расчет и выбор токов уставок тепловых реле и максимального тока

Наименование разделов и тем	Содержание разделов и тем
	9. Выбор расцепителей автоматических выключателей
Тема 2.4 Электрические аппараты управления	1. Элементы аппаратуры высокого напряжения. Изоляторы. Шины 2. Ограничивающие аппараты: предохранители, разрядники, реакторы, ограничители перенапряжения 3. Коммутационные аппараты: разъединители, отделители, короткозамкватели, выключатели нагрузки силовые выключатели.

5.2 Структура междисциплинарного курса

Разделы междисциплинарного курса, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Всего	Количество часов			
			Аудиторная работа			Внеаудит. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Электрические машины	160	80	58	20	2
	Тестирование	2				
Итого:		162	80	58	20	2

Разделы междисциплинарного курса, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Всего	Количество часов			
			Аудиторная работа			Внеаудит. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Электрические аппараты	112	46	42	20	4
	Дифференцированный зачёт	4				
Итого:		116	46	42	20	4

5.3 Практические занятия

№ ПЗ	№ раздела	Наименование практических работ	Кол-во часов
1	1	Расчет параметров и построение развернутой схемы обмотки якоря машины постоянного тока	4
2	1	Определение расчётных и эксплуатационных параметров генераторов постоянного тока при решении задач	4
3	1	Расчёт эксплуатационных параметров двигателей постоянного тока при решении задач	4
4	1	Расчёт параметров и построение механической характеристики двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением	4
5	1	Контрольная работа «Машины постоянного тока»	4
6	1	Расчёт эксплуатационных параметров трансформаторов при решении задач	4
7	1	Определение параметров и построение внешней характеристики трёхфазного трансформатора	4

№ ПЗ	№ раздела	Наименование практических работ	Кол-во часов
8	1	Расчет параметров параллельной работы трансформаторов	2
9	1	Контрольная работа «Трансформаторы»	4
10	1	Расчет параметров и построение развернутой схемы обмотки статора электрических машин переменного тока	4
11	1	Расчёт эксплуатационных параметров асинхронных двигателей при решении задач	4
12	1	Расчёт параметров и построение механической характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	4
13	1	Выбор асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором по нагрузочной диаграмме работы производственного механизма	4
14	1	Контрольная работа «Асинхронные машины»	4
15	1	Расчёт эксплуатационных параметров синхронных машин при решении задач	4
16	2	Расчет сопротивления электрической дуги	2
17	2	Расчет электродинамических усилий электрических аппаратов	2
18	2	Расчет тяговых усилий электромагнита и противодействующих сил	4
19	2	Выбор предохранителей	4
20	2	Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения	2
21	2	Выбор автоматических выключателей	2
22	2	Расчет уставок токовых реле	2
23	2	Расчет уставок теплового реле	2
24	2	Расчет уставок автоматических выключателей	4
25	2	Построение времятоковых характеристик автоматических выключателей	4
26	2	Моделирование работы аппаратов защиты	4
27	2	Расчет защиты участка с учетом селективности	4
28	2	Построение карты селективности участка	4
29	2	Выбор высоковольтных выключателей	2
Итого:			100

5.4 Лабораторные работы

№ ПЗ	№ раздела	Наименование практических работ	Кол-во часов
1	1	Исследование измерительных трансформаторов тока	2
2	1	Поиск неисправностей асинхронного двигателя	4
3	1	Исследование частотного преобразователя для управления частотой вращения асинхронным двигателем	4
4	1	Сборка схемы управления асинхронным двигателем с применением различного типа пускорегулирующих аппаратов	4
5	1	Управление электрическим двигателем при помощи электромеханического реле времени	4
6	1	Управление электрическим двигателем при помощи микропроцессорного реле времени, при помощи приставки ПВЛ	2

№ ПЗ	№ раздела	Наименование практических работ	Кол-во часов
7	2	Исследование работоспособности контакторов и пускателей различного типа	4
8	2	Нагрев токоведущих частей аппаратов при различной нагрузке	2
9	2	Исследование работоспособности промежуточных реле	2
10	2	Исследование работы автоматических выключателей различного типа	4
11	2	Исследование реле тока	2
12	2	Исследование работоспособности автоматического выключателя с электромагнитным расцепителем	2
13	2	Исследование работоспособности реле времени.	2
14	2	Управление электрическим приводом при помощи микропроцессорного реле времени, при помощи приставки ПВЛ	2
Итого:			40

5.5 Самостоятельное изучение разделов междисциплинарного курса

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Количество часов
1	Специальные типы трансформаторов	2
2	Дифференциальные автоматы.	2
2	Требования, предъявляемые к устройствам защиты. Селективность	2
Итого:		6

6 Учебно-методическое обеспечение междисциплинарного курса

6.1 Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

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.

Бойчук, В. С. Электрооборудование энергетических систем : учебное пособие : [16+] / В. С. Бойчук, А. В. Куксин. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 268 с. : ил., табл., схем., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618439>. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9729-0761-8. — Текст : электронный.

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.

6.1.2 Дополнительная литература

Лысенко, О. А. Электрические и электронные аппараты : учебное пособие : [16+] / О. А. Лысенко, В. В. Барсков, А. А. Охотников ; ред. М. А. Болдырева ; Омский государственный технический университет. — Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2021. — 102 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700798>. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8149-3248-8. — Текст : электронный.

6.1.3 Периодические издания

1. Электричество
2. Энергосбережение

6.1.4 Интернет-ресурсы

1. ЭБС издательства «Лань»
2. ЭБС «Руконт»
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4. ЭБС «Консультант студента»
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ)

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.
Альтернативная реализация среды исполнения программ Microsoft Windows для ОС на базе ядра Linux	WINE	Свободное ПО, https://wiki.winehq.org/Licensing
Офисный пакет	LibreOffice	Свободное ПО, https://libreoffice.org/download/license/
Интернет-браузер	Chromium	Свободное ПО, https://www.chromium.org/Home/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
Медиапроигрыватель	VLC	Свободное ПО, https://www.videolan.org/legal.html
Информационно-правовая система	Консультант Плюс	Комплект для образовательных учреждений по договору № 337/12 от 04.10.2012 г., сетевой доступ

7 Материально-техническое обеспечение междисциплинарного курса

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 электрических аппаратов. Учебная мебель (столы ученические, стулья ученические), наглядные пособия и макеты, лабораторное оборудование («Релейная защита», «Электрические аппараты»), стенд исследования электрических аппаратов. 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).

ЛИСТ
согласования рабочей программы

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

Шифр и наименование

Дисциплина: МДК.01.01 Электрические машины и аппараты

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании предметно-цикловой комиссии

протокол № 6 от «01» февраля 2023 г.

Ответственный исполнитель, декан

факультета среднего профессионального образования

наименование факультета



подпись

Т.С. Камаева

расшифровка подписи

Исполнитель

преподаватель первой категории

должность



подпись

Н.А. Белова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой



подпись

М.В. Камышанова

расшифровка подписи

Председатель предметно-цикловой комиссии

наименование

подпись



Ж.В. Михайличенко

расшифровка подписи

Начальник ОИТ



подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи