рег № 1054

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГБПОУ «Ржевский колледж»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И АППАРАТЫ»

2020г.

ОДОБРЕНА
цикловой комиссией
профессиональных
технических дисциплин
Протокол №_1_от _1.09_20_20_г
Председатель: _____
В.А.Александрова

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель руководителя по теоретическому обучению:
_____
/Е. Г. Фёдорова/
«_01_» _____09_____ 2020 г.

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по профессиям среднего профессионального образования (далее - СПО) 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (за исключением водного)
Организация-разработчик: ГБПОУ «Ржевский колледж»

Разработчики:
Егоров В. И., преподаватель ГБПОУ «Ржевский колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электрические машины и аппараты»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования базовой подготовки по профессиям СПО 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (за исключением водного)

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

уметь:

подбирать по справочным материалам электрические машины для заданных условий эксплуатации;

знать:

технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин

Результаты освоения дисциплины

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Организовать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт изделий транспортного электрооборудования и автоматики.

ПК 1.2. Контролировать ход и качество выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортного электрооборудования и автоматики.

ПК 1.3. Контролировать техническое состояние транспортного электрооборудования и автоматики, находящихся в эксплуатации.

ПК 1.4. Составлять дефектные ведомости и отчетную документацию.

ПК 2.1. Организовывать работу коллектива исполнителей.

ПК 2.2. Планировать и организовывать производственные работы.

ПК 2.3. Выбирать оптимальные решения в нестандартных ситуациях.

ПК 2.4. Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.

ПК 2.5. Оценивать экономическую эффективность эксплуатационной деятельности.
ПК 2.6. Обеспечивать соблюдение техники безопасности на вверенном производственном участке
ПК 3.1. Разрабатывать технологические процессы изготовления и ремонта деталей, узлов и изделий транспортного электрооборудования в соответствии с нормативной документацией.
ПК 3.2. Проектировать и рассчитывать технологические приспособления для производства и ремонта деталей, узлов и изделий транспортного электрооборудования в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД).
ПК 3.3. Выполнять опытно-экспериментальные работы по сокращению сроков ремонта, снижению себестоимости, повышению качества работ и ресурса деталей.
ПК 3.4. Оформлять конструкторскую и технологическую документацию.
ПК 4.1. Определять техническое состояние деталей, узлов и изделий транспортного электрооборудования и автоматики.
ПК 4.2. Анализировать техническое состояние и производить дефектовку деталей и узлов транспортного электрооборудования и автоматики.
ПК 4.3. Прогнозировать техническое состояние изделий транспортного электрооборудования и автоматики с целью своевременного проведения ремонтно-восстановительных работ и повышения безаварийности эксплуатации автотранспорта

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:
максимальной учебной нагрузки обучающегося 200 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 133 час;
самостоятельной работы обучающегося 67 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	*Количество часов*
Максимальная учебная нагрузка (всего)	***200***
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	***133***
в том числе:	
лабораторные работы	*20*
практические занятия	
контрольные работы	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	***67***
Итоговая аттестация *дифференцированный зачет*	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов профессионального модуля(ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1. Трансформаторы				
Тема 1.1 Общие сведения. Физические процессы в трансформаторе.	**Содержание**		**12**	
	1	Введение. Роль трансформаторов в электроэнергетике. Типы и классификация трансформаторов. Конструкция трансформаторов.	2	1,2
	2	Закон электромагнитной индукции. Процессы, происходящие в однофазном трансформаторе при холостом ходе. Процессы, происходящие в однофазном трансформаторе при нагрузке	2	
	3	Дифференциальные уравнения трансформатора	2	
	4	Приведение вторичной обмотки трансформатора к первичной.	2	
		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
	1	Основные уравнения и векторная диаграмма трансформатора	2	1,2
	2	Схема замещения трансформатора. Учет потерь в стали	2	
Тема 1.2 Характеристики трехфазных трансформаторов	**Содержание**		**8**	
	1	Характеристики трехфазных трансформаторов	2	
		Практические занятия		
	1	Практическая работа №1. Определение характеристик холостого хода трансформатора	2	
	2	Практическая работа №2. Определение характеристик короткого замыкания трансформатора.	2	
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		

	1	Реактивная мощность в трансформаторе	2	
Тема 1.3. Работа трансформатора в энергетических системах	**Содержание**		**4**	
	1	Группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов	2	1,2
	2	Регулирование напряжения трансформаторов	2	
		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
Тема 1.4 Трансформаторы специального назначения.		**Содержание**	**4**	1
	1	Трехобмоточные трансформаторы	2	
		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
	1	Автотрансформаторы.	2	
Тема 1.5 Переходные процессы в трансформаторах		**Содержание**	**6**	
	1	Включение в сеть ненагруженного трансформатора	2	1,2
	2	Внезапное короткое замыкание на зажимах вторичной обмотки трансформатора	2	
		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
	1	Перенапряжение в трансформаторах	2	
Раздел 2. Общие вопросы теории машин переменного тока				
Тема 2.1. Назначение машин переменного тока и конструкция асинхронных двигателей		**Содержание**	**4**	
	1	Виды электромеханических преобразователей энергии	2	1,2
	2	Устройство асинхронного двигателя	2	
		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
Тема 2.2. Обмотки машин переменного тока		**Содержание**	**4**	
	1	Общая характеристика обмоток. Понятие об электрическом градусе.	2	1,2
	2	Классификация обмоток машин переменного тока. Основные принципы построения обмоток.	2	

		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
Тема 2.3 ЭДС и МДС обмоток машин переменного тока		**Содержание**	**8**	
	1	Вращающееся магнитное поле. ЭДС в обмотке синусоидальном магнитном поле в воздушном зазоре	2	1,2
	2	ЭДС в обмотке несинусоидальном магнитном поле в воздушном зазоре	2	
		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
	1	МДС обмоток машин переменного тока	2	
	2	МДС трехфазной обмотки	2	
Раздел 3. Асинхронные машины				
Тема 3.1 Физические процессы в асинхронных машинах	**Содержание**		**14**	
	1	Принцип действия асинхронного двигателя	2	1,2
	2	Асинхронный двигатель при холостом ходе	2	
	3	Приведение обмотки ротора к статору	2	
	4	Основные уравнения и векторная диаграмма асинхронной машины	2	
		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
	1	Схемы замещения асинхронной машины	2	
	2	Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя, его потери и КПД	2	
	3	Реактивная мощность в асинхронном двигателе	2	
Тема3.2 Характеристики асинхронных двигателей	**Содержание**		**10**	
	1	Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронного двигателя	2	2,3
		Практические занятия		
	1	Практическая работа №3. Расчет момента асинхронных двигателей мощностью десятки-сотни киловатт. Формула	2	

		Клосса.		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
	1	Влияние высших пространственных гармоник магнитного поля на процесс пуска асинхронного двигателя	2	
	2	Рабочие характеристики асинхронного двигателя	2	
	3	Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами	2	
Раздел 4. Синхронные машины				
Тема 4.1 Конструкция и принцип действия синхронных машин	**Содержание**		**6**	
	1	Конструкция синхронных машин. Принцип действия синхронных машин.	2	1,2
	2	Система возбуждения синхронных машин	2	
	3	Холостой ход синхронных генераторов	2	
		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
Тема 4.2 Работа синхронного генератора под нагрузкой	**Содержание**		**8**	
	1	Реакция якоря	2	1,2
	2	Особенности реакции якоря в явнополюсном синхронном генераторе. Метод двух реакций	2	
		Практические занятия		
	1	Практическая работа №4 построение векторной диаграммы неявнополюсного синхронного генератора без учета насыщения	2	
	2	Практическая работа№5. Построение векторной диаграммы явнополюсного синхронного генератора без учета насыщения	2	
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
Тема 4.3 Характеристики синхронного генератора	**Содержание**		**4**	
	1	Характеристики холостого хода и короткого замыкания. Индукционная нагрузочная характеристика	2	2,3

		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
	1	Внешние характеристики. Регулировочные характеристики	2	
Тема 4.4 Параллельная работа синхронных генераторов с сетью	**Содержание**		**7**	
	1	Особенности параллельной работы синхронных генераторов. Способы включения синхронного генератора на параллельную работу с сетью	2	1,2
		Практические занятия		
		Практическая работа №6. Регулирование активной мощности. Угловые характеристики активной мощности	2	
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
	1	Регулирование реактивной мощности. U-образные характеристики	2	
	2	Регулирование реактивной мощности. U-образные характеристики	1	
Тема 4.5 Синхронные двигатели и компенсаторы	**Содержание**		**4**	
	1	Синхронные реактивные двигатели. Синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов	2	1,2
		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
	1	Гистерезисные двигатели. Шаговые двигатели. Вентильные реактивные двигатели	2	
Раздел 5. Машины постоянного тока				
Тема 5.1 Конструкция и принцип работы машин постоянного тока	**Содержание**		**10**	
	1	Принцип работы машин постоянного тока	2	1,2
	2	Конструкция машин постоянного тока	2	
		Практические занятия		
	1	Практическая работа№7. Уравнительные соединения	2	
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
	1	Классификация обмоток якоря	2	
	2	Петлевые обмотки. Волновые обмотки	2	

Тема 5.2 Работа машины постоянного тока при нагрузке. Реакция якоря	**Содержание**		**8**	
	1	Электродвижущая сила обмотки якоря.	2	2,3
	2	Электромагнитный момент	2	
		Практические занятия		
		Практическая работа№8. Реакция якоря в машине постоянного тока	2	
		Практическая работа№9. Влияние реакции якоря на работу постоянного тока	2	
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
Тема 5.3 Коммутация в машинах постоянного тока	**Содержание**		**4**	
	1	Физические основы коммутации.	2	2,3
		Практические занятия		
	1	Практическая работа №10. Анализ причин искрения	2	
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
Тема 5.4 Генераторы постоянного тока	**Содержание**		**6**	
	1	Классификация и основные уравнения генераторов	2	1,2
		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
	1	Условия самовозбуждения генераторов с параллельным и смешанным возбуждением	2	
	2	Классификация и основные уравнения двигателей постоянного тока	2	
Раздел 6. Электрические аппараты				
Тема 6.1 Электрические контакты и коммутации электрических цепей Потери в электрических и магнитных цепях. КПД электрического аппарата	**Содержание**		**4**	
	1	Общие сведения об электрических контактах. Режимы работы контактов. Материалы контактов.	2	1,2
		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
	1	Образование электрической дуги в коммутационных аппаратах. Процессы горения и гашения дуги переменного тока при отключении активной цепи	2	

Тема 6.2 Тепловые процессы в электрических аппаратах	**Содержание**		**6**	
	1	Потери в электрических и магнитных цепях. КПД электрического аппарата	2	1,2
		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
	1	Теплопередача в электрических аппаратах. Основные номинальные режимы работы электрических аппаратов	2	
	2	Нагревание электрических аппаратов при различных режимах работы	2	
Тема 6.3 Резисторы и предохранители	**Содержание**		**8**	
	1	Резисторы и ящики резисторов	2	1,2
		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
	1	Конструкции предохранителей низкого напряжения	2	
	2	Конструкции предохранителей высокого напряжения	2	
	3	Назначение и принцип работы плавких предохранителей	2	
Тема 6.4 Выключатели и разъединители	**Содержание**		**8**	
	1	Рубильники и переключатели	2	1,2
		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
	1	Низковольтные выключатели. Высоковольтные выключатели	2	
	2	Разъединители, отделители и короткозамыкатели	2	
	3	Реакторы и разрядники	2	
Тема 6.5 Аппараты управления	**Содержание**		**4**	
	1	Кнопки управления. Командоконтроллеры	2	1,2
		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
	1	Путевые выключатели и микровыключатели. Универсальные переключатели.	2	
Тема 6.6 Электромагнитные	**Содержание**		**9**	

механизмы. Электромеханические реле.	1	Общие сведения. Электромагнитные реле	2	1,2
		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
	1	Сила тяги электромагнита постоянного тока	2	
	2	Сила тяги электромагнита переменного тока	2	
	3	Реле тепловой защиты	3	
Тема 6.7 Принцип устройства электронных аппаратов	**Содержание**		**8**	
	1	Общие сведения. Работа полупроводникового диода в режиме переключения	2	1,2
	2	Ключевой режим работы транзистора. Работа транзистора в режиме переключения	2	
	3	Электронные ключи на полевых транзисторах. Электронные ключи на базе тиристоров и симисторов	2	
		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
	1	Предварительные усилители мощности в электронных аппаратах	2	
Тема 6.8 Электронные реле	**Содержание**		**4**	
	1	Электронное реле тока и напряжения	2	1,2
	2	Электронное реле времени	2	
		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
Тема 6.9 Датчики и преобразователи	**Содержание**		**8**	
	1	Общие сведения. Индуктивные датчики	2	1,2
	2	Датчик Холла. Емкостные датчики	2	
		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
	1	Потенциометрические датчики	2	
	2	Примеры электронных аппаратов на основе датчиков	2	
Тема 6.10 Логические и импульсные устройства в	**Содержание**		**10**	
	1	Общие сведения о цифровых методах передачи информации	2	1,2

электронных аппаратах		Основные логические элементы		
		Зачетное занятие	2	
		Практические занятия		
		Лабораторные работы		
		Самостоятельная работа		
	1	Электронные устройства на базе логических элементов	2	
	2	Основные правила решения логических задач	4	
		Всего	**200**	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:
1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация междисциплинарного курса предполагает наличие учебного кабинетов и лабораторий «Электрических машин и аппаратов».

Оборудование лабораторий:

1. Электрических машин :

- лабораторные стенды, комплект плакатов, комплект учебно-методической документации.

2. Электрических аппаратов:

- лабораторные стенды, проектор, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Кацман М. М. Электрические машины: учебник для студ.учреждений сред.проф.образования. – 12-е изд. – М.: Академия, 2013.-496с.
2. Электрические аппараты: учебное пособие для студ. Учреждений сред.проф. образования. О.В.Девочкин, В.В.Лохнин идр. –М.:Издательский центр «Академия», 2012.-240с.
3. Кацман М.М. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электроприводу.- М.: Высшая школа, 2009
4. Казаков В.А. Электрические аппараты.- М: РадиоСофт, 2009, 372 с.

Дополнительные источники:

5. Алиев И. И. Электрические аппараты. Справочник : справочное издание / И. И. Алиев, М. Б. Абрамов. - М. : РадиоСофт, 2004

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися расчётно-графических работ, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
1	*2*
уметь: - подбирать по справочным материалам электрические машины для заданных условий эксплуатации;	Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы (индивидуальное домашнее задание).
знать: -технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин	Оценка устного и письменного опроса Оценка тестирования
Итоговый контроль - дифференцированный зачет	

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	**Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений**	
	балл (отметка)	**вербальный аналог**
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка уровня подготовки по учебной дисциплине.