

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гашенко Светлана Александровна

Должность: Заместитель директора по учебной работе Байкало-Амурского

института железнодорожного транспорта - филиала ДВГУПС в г. Тынде

Дата подписания: 10.11.2025 15:35:14

Уникальный программный ключ:

deec2f68a6da580c2d12b1e914703eb14

Приложение 3

Байкало-Амурский институт железнодорожного транспорта –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Тынде
Подразделение СПО - Тындинский техникум железнодорожного транспорта

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
_____ С.А. Гашенко
« ___ » _____ 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

МДМ.01 Основы построения и эксплуатации электротехнических
устройств

дисциплины: ОП. 02 Электротехника

для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

Составители: преподаватель – Бачина Людмила Владимировна

Обсуждена на заседании ПЦК общепрофессиональных дисциплин

« ___ » _____ 2022г., протокол № ___

Председатель ПЦК _____ Е.П. Федоренко

Согласована на заседании Методической комиссии БАМИЖТ –
филиала ДВГУПС в г. Тынде:

« ___ » _____ 2022г., протокол № ___

Методист _____ Е.П. Федоренко

г. Тында
2022г.

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.02 Электротехника является обязательной частью общепрофессионального цикла ОПОП-П в соответствии с ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ПК 1.1., ПК 2.7., ПК 3.2.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Код умений	Умения	Код знаний	Знания
ПК 1.1.	У 1.1.01	читать принципиальные схемы станционных устройств автоматики	З 1.1.01	принципы построения принципиальных и блочных схем систем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций
	У 1.1.02	выполнять работы по проектированию отдельных элементов проекта участка перегона системами интервального регулирования движения поездов	З 1.1.02	логика построения, типовые схемные решения станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики
	У 1.1.03	анализировать процесс функционирования микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики в процессе обработки поступающей информации	З 1.1.03	принципы осигнализации и маршрутизации железнодорожных станций
	У 1.1.04	проводить комплексный контроль работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики	З 1.1.04	принципы работы станционных систем электрической централизации по принципиальным и блочным схемам; принципы работы схем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций по принципиальным и блочным схемам
	У 1.1.05	анализировать результаты комплексного контроля работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики	З 1.1.05	принципы построения кабельных сетей на железнодорожных станциях
			З 1.1.06	принципы расстановки сигналов на перегонах
			З 1.1.07	основы проектирования при оборудовании перегонов перегонными системами автоматики для интервального регулирования движения поездов на перегонах
			З 1.1.08	принципы построения принципиальных схем перегонных систем автоматики
			З 1.1.09	принципы построения путевого и кабельного плана перегонов

			3 1.1.10	типовые решения построения аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики
			3 1.1.11	структура и принципы построения микропроцессорных и диагностических систем автоматики
ПК 2.7.	У 2.7.01	читать монтажные схемы в соответствии с принципиальными схемами устройств и систем железнодорожной автоматики	3 2.7.01	приемы монтажа и наладки устройств СЦБ и систем железнодорожной автоматики, аппаратуры электропитания и линейных устройств СЦБ
	У 2.7.02	осуществлять монтаж и пусконаладочные работы систем железнодорожной автоматики	3 2.7.02	особенности монтажа, регулировки и эксплуатации аппаратуры электропитания устройств СЦБ
ПК 3.2.	У 3.2.01	измерять параметры приборов и устройств СЦБ	3 3.2.01	конструкция приборов и устройств СЦБ
	У 3.2.02	регулировать параметры приборов и устройств СЦБ в соответствии с требованиями эксплуатации	3 3.2.02	принципы работы и эксплуатационные характеристики приборов и устройств СЦБ
	У 3.2.03	анализировать измеренные параметры приборов и устройств СЦБ	3 3.2.03	технология разборки и сборки приборов и устройств СЦБ
ОК 01	Уо 01.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте	Зо 01.01	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
	Уо 01.02	анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части	Зо 01.02	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте
	Уо 01.03	определять этапы решения задачи;	Зо 01.03	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
	Уо 01.04	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	Зо 01.04	методы работы в профессиональной и смежных сферах
	Уо 01.05	составлять план действия	Зо 01.05	структуру плана для решения задач
	Уо 01.06	определять необходимые ресурсы	Зо 01.06	порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
	Уо 01.07	владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах		
	Уо 01.08	реализовывать составленный план		
	Уо 01.09	оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)		
ОК 02	Уо 02.01	определять задачи для поиска информации	Зо 02.01	номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности
	Уо 02.02	определять необходимые источники информации	Зо 02.02	приемы структурирования информации
	Уо 02.03	планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию	Зо 02.03	формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации
	Уо 02.04	выделять наиболее значимое в перечне информации	Зо 02.04	порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в

				том числе с использованием цифровых средств
Уо 02.05	оценивать практическую значимость результатов поиска			
Уо 02.06	оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач			
Уо 02.07	использовать современное программное обеспечение			
Уо 02.08	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач			

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	118
в т.ч. в форме практической подготовки	8
в т. ч.:	
теоретическое обучение	76
практические и лабораторные занятия	32
Самостоятельная работа	2
Промежуточная аттестация	8

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
Введение	Содержание	2/-	ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2 ОК 01 ОК 02	Н 1.1.01
	Значение и задачи дисциплины по специальности. Этапы развития электротехники. Вклад ученых в развитие электротехнических направлений. ГОСТ на обозначения элементов электрической цепи	2		Н 2.7.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-		Н 3.2.01
				У 1.1.01
	Самостоятельная работа обучающихся	-		У 1.1.02
				У 1.1.03
				У 1.1.03
				У 2.7.01
				У 2.7.02
				У 3.2.01
				У 3.2.02
				У 3.2.03
				3 1.1.01
				3 1.1.02
				3 1.1.03
				3 1.1.11
				3 2.7.01
				3 2.7.02
				3 3.2.01
				3 3.2.02
				3 3.2.03
				Уо 01.01
				Уо 01.02
				Уо 01.03
				Уо 01.04
				Уо 01.05
				Уо 01.06
				Уо 01.07
				Уо 01.08
				Уо 01.09
				Зо 01.01
				Зо 01.02
				Зо 01.03

				3o 01.04 3o 01.05 3o 01.06 Уo 02.01 Уo 02.02 Уo 02.03 Уo 02.04 Уo 02.05 Уo 02.06 Уo 02.07 Уo 02.08 3o 02.01 3o 02.02 3o 02.03 3o 02.04
Раздел 1. Электростатика		8/-		
Тема 1.1. Электрическое поле	Содержание	4/-	ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2 ОК 01 ОК 02	Н 1.1.01 Н 2.7.01 Н 3.2.01 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 2.7.01 У 2.7.02 У 3.2.01 У 3.2.02 У 3.2.03 3 1.1.01 3 1.1.02 3 1.1.03 3 1.1.11 3 2.7.01 3 2.7.02 3 3.2.01 3 3.2.02 3 3.2.03 Уo 01.01 Уo 01.02 Уo 01.03 Уo 01.04 Уo 01.05 Уo 01.06 Уo 01.07
	Электронная теория строения вещества. Электрические заряды. Закон Кулона. Электрическое поле: его изображение, свойства и характеристики. Напряженность, электрический потенциал, напряжение. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	4		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-		
	Самостоятельная работа обучающихся	-		

				Уо 01.08 Уо 01.09 Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 01.03 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 01.06 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 02.04
Тема 1.2. Электрическая емкость. Свойства конденсаторов в электрической цепи	Содержание	4/-	ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2 ОК 01 ОК 02	Н 1.1.01 Н 2.7.01 Н 3.2.01 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 2.7.01 У 2.7.02 У 3.2.01 У 3.2.02 У 3.2.03 З 1.1.01 З 1.1.02 З 1.1.03 З 1.1.11 З 2.7.01 З 2.7.02 З 3.2.01 З 3.2.02 З 3.2.03 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03
	Электрическая емкость. Конденсаторы. Сущность физических процессов при заряде конденсатора. Устройство и назначение конденсаторов. Последовательное, параллельное и смешанное соединения конденсаторов	4		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-		
	Самостоятельная работа обучающихся	-		

				Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 01.03 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 01.06 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 02.04
Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока		28/6		
Тема 2.1. Физические процессы в электрических цепях постоянного тока	Содержание	16/6	ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2 ОК 01 ОК 02	Н 1.1.01 Н 2.7.01 Н 3.2.01 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 2.7.01 У 2.7.02 У 3.2.01 У 3.2.02 У 3.2.03 З 1.1.01 З 1.1.02 З 1.1.03 З 1.1.11 З 2.7.01 З 2.7.02
	Электрический ток. Электрическая цепь и ее элементы. Электродвижущая сила. Источники электрической энергии. Электрическое сопротивление, проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость, единицы измерения. Резисторы. Закон Ома. Электрическая энергия и мощность. Коэффициент полезного действия. Закон Джоуля-Ленца. Использование теплового действия тока в технике. Выбор сечения проводов. Защита проводов от короткого замыкания и перегрузки	6		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10		
	1. Лабораторная работа № 1 Экспериментальная проверка закона Ома для участка цепи	2		
	2. Лабораторная работа № 2 Исследование свойств электрической цепи с последовательным соединением сопротивлений	2		
	3. Лабораторная работа №3 Исследование свойств электрической цепи с параллельным соединением сопротивлений	2		
4. Практическая работа №1 Выбор сечения проводов по допустимому	2			

	нагреву			3 3.2.01
	5. Практическая работа №2 Выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения	2		3 3.2.02
	Самостоятельная работа обучающихся	-		3 3.2.03
				Уо 01.01
				Уо 01.02
				Уо 01.03
				Уо 01.04
				Уо 01.05
				Уо 01.06
				Уо 01.07
				Уо 01.08
				Уо 01.09
				3о 01.01
				3о 01.02
				3о 01.03
				3о 01.04
				3о 01.05
				3о 01.06
				Уо 02.01
				Уо 02.02
				Уо 02.03
				Уо 02.04
				Уо 02.05
				Уо 02.06
				Уо 02.07
				Уо 02.08
				3о 02.01
				3о 02.02
				3о 02.03
				3о 02.04
Тема 2.2. Расчет электрических цепей постоянного тока	Содержание	12/-	ПК 1.1	Н 1.1.01
	Последовательное соединение резисторов. Потенциальная диаграмма как элемент анализа работы цепи. Параллельное соединение резисторов. Законы Кирхгофа. Смешанное соединение резисторов. Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений, методом контурных токов, методом узлового напряжения, методом наложения. Метод эквивалентного преобразования «треугольника» в «звезду»	10	ПК 2.7	Н 2.7.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	ПК 3.2	Н 3.2.01
	1. Практическая работа № 3 Расчет электрических цепей постоянного тока	2	ОК 01	У 1.1.01
	Самостоятельная работа обучающихся	-	ОК 02	У 1.1.02
				У 1.1.03
				У 2.7.01
				У 2.7.02
				У 3.2.01
				У 3.2.02
				У 3.2.03
				3 1.1.01
				3 1.1.02

				3 1.1.03 3 1.1.11 3 2.7.01 3 2.7.02 3 3.2.01 3 3.2.02 3 3.2.03 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 01.03 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 01.06 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 02.04
Раздел 3. Электромагнетизм и магнитная индукция		10/-		
Тема 3.1. Магнитное поле постоянного тока	Содержание Магнитное поле его свойства и характеристики. Правило буравчика. Закон полного тока. Магнитное поле в прямолинейном проводнике, в кольцевой и цилиндрической катушках. Действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная сила, правило левой руки. Преобразование электрической энергии в механическую. Магнитные материалы. Циклическое перемагничивание магнитных материалов. Магнитные цепи. Законы магнитных цепей. Расчет МДС, магнитное	6/- 4	ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2 ОК 01 ОК 02	Н 1.1.01 Н 2.7.01 Н 3.2.01 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 2.7.01 У 2.7.02

	цилиндрической катушек. Энергия магнитного поля. Явление взаимной индукции, взаимная индуктивность		ОК 02	У 1.1.02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-		У 1.1.03
				У 2.7.01
	Самостоятельная работа обучающихся	-		У 2.7.02
				У 3.2.01
				У 3.2.02
				У 3.2.03
				З 1.1.01
				З 1.1.02
				З 1.1.03
				З 1.1.11
				З 2.7.01
				З 2.7.02
				З 3.2.01
				З 3.2.02
				З 3.2.03
				Уо 01.01
				Уо 01.02
				Уо 01.03
				Уо 01.04
				Уо 01.05
				Уо 01.06
				Уо 01.07
				Уо 01.08
				Уо 01.09
				Зо 01.01
				Зо 01.02
				Зо 01.03
				Зо 01.04
				Зо 01.05
				Зо 01.06
				Уо 02.01
				Уо 02.02
				Уо 02.03
				Уо 02.04
				Уо 02.05
				Уо 02.06
				Уо 02.07
				Уо 02.08
				Зо 02.01
				Зо 02.02
				Зо 02.03
				Зо 02.04

Раздел 4. Электрические цепи переменного тока		42/2		
Тема 4.1. Однофазные электрические цепи синусоидального тока	Содержание	26/2	ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2 ОК 01 ОК 02	Н 1.1.01 Н 2.7.01 Н 3.2.01 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 2.7.01 У 2.7.02 У 3.2.01 У 3.2.02 У 3.2.03 З 1.1.01 З 1.1.02 З 1.1.03 З 1.1.11 З 2.7.01 З 2.7.02 З 3.2.01 З 3.2.02 З 3.2.03 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 01.03 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 01.06 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08
	Определение переменного тока. Получение синусоидально изменяющейся ЭДС. Уравнение мгновенных значений для синусоидально изменяющейся ЭДС. Амплитуда, период, частота, фаза переменного тока. Элементы электрических цепей переменного тока и их параметры. Изображение синусоидальных величин при помощи векторов. Цепь с активным сопротивлением, закон Ома, мгновенная и средняя мощность. Цепь с индуктивностью. Индуктивное сопротивление и его физический смысл. Реактивная мощность. Цепь с емкостью. Заряд и разряд конденсатора. Емкостное сопротивление и его физический смысл. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью; цепь с активным сопротивлением и емкостью. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Активная, реактивная и полная мощности. Расчет неразветвленной цепи переменного тока. Собственные колебания в контуре. Волновое сопротивление. Резонанс напряжений, резонансные кривые, практическое значение. Электрические цепи переменного тока с параллельным соединением приемников энергии. Резонанс токов, резонансные кривые, практическое применение. Коэффициент мощности и способы его повышения. Расчет разветвленных цепей переменного тока. Расчет цепей переменного тока с применением комплексных чисел	16		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10		
	1. Лабораторная работа № 4 Исследование цепи переменного тока с последовательно включенными активным сопротивлением и конденсатором	2		
	2. Лабораторная работа № 5 Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением активного сопротивления и конденсатора	2		
	3. Лабораторная работа № 6 Исследование цепи переменного тока с последовательно включенными активным сопротивлением катушкой индуктивности и конденсатором	2		
	4. Практическая работа № 5 Расчет неразветвленной цепи переменного тока	2		
	5. Практическая работа № 6 Расчет цепи переменного с применением комплексных чисел	2		
	Самостоятельная работа обучающихся	-		

				3o 02.01 3o 02.02 3o 02.03 3o 02.04
Тема 4.2. Трехфазные электрические цепи	Содержание	12/-	ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2 ОК 01 ОК 02	Н 1.1.01 Н 2.7.01 Н 3.2.01 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 2.7.01 У 2.7.02 У 3.2.01 У 3.2.02 У 3.2.03 3 1.1.01 3 1.1.02 3 1.1.03 3 1.1.11 3 2.7.01 3 2.7.02 3 3.2.01 3 3.2.02 3 3.2.03 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 3o 01.01 3o 01.02 3o 01.03 3o 01.04 3o 01.05 3o 01.06 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04
	Получение трехфазной ЭДС. Соединение обмоток генератора «звездой» и «треугольником». Соотношение между линейными и фазными напряжениями. Соединение потребителей энергии «звездой». Значение нулевого провода. Соединение потребителей энергии «треугольником». Мощность трехфазной цепи. Вращающееся магнитное поле трехфазной системы	6		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6		
	1. Лабораторная работа № 7 Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии «звездой»	2		
	2. Лабораторная работа № 8 Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии треугольником»	2		
	3. Практическая работа № 7 Расчет несимметричных трехфазных цепей	2		
	Самостоятельная работа обучающихся	-		

				Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 02.04
Тема 4.3. Несинусоидальные периодические напряжения и токи	Содержание	4/-	ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2 ОК 01 ОК 02	Н 1.1.01
	Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений. Ряд Фурье. Понятие о расчете цепей, питаемых несинусоидальным напряжением. Электрические фильтры и их классификация	4		Н 2.7.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-		Н 3.2.01
				У 1.1.01
	Самостоятельная работа обучающихся	-		У 1.1.02
			У 1.1.03	
			У 2.7.01	
			У 2.7.02	
			У 3.2.01	
			У 3.2.02	
			У 3.2.03	
			З 1.1.01	
			З 1.1.02	
			З 1.1.03	
			З 1.1.11	
			З 2.7.01	
			З 2.7.02	
			З 3.2.01	
			З 3.2.02	
			З 3.2.03	
			Уо 01.01	
			Уо 01.02	
			Уо 01.03	
			Уо 01.04	
			Уо 01.05	
			Уо 01.06	
			Уо 01.07	
			Уо 01.08	
			Уо 01.09	
			Зо 01.01	
			Зо 01.02	
			Зо 01.03	
			Зо 01.04	
			Зо 01.05	
			Зо 01.06	

				Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 02.04
Раздел 5. Электрические машины		12/-		
Тема 5.1. Электрические машины постоянного тока	Содержание	4	ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2 ОК 01 ОК 02	Н 1.1.01 Н 2.7.01 Н 3.2.01 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 2.7.01 У 2.7.02 У 3.2.01 У 3.2.02 У 3.2.03 З 1.1.01 З 1.1.02 З 1.1.03 З 1.1.11 З 2.7.01 З 2.7.02 З 3.2.01 З 3.2.02 З 3.2.03 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Зо 01.01
	Назначение, применение, конструкция и принцип работы. Реакция якоря. Коммутация. Классификация, основные характеристики, схемы включения генераторов постоянного тока. Электродвигатели постоянного тока. Пуск, реверс, торможение. Устройство и принцип действия электродвигателя постоянного тока с последовательным возбуждением	4		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-		
	Самостоятельная работа обучающихся	-		

				3o 01.02 3o 01.03 3o 01.04 3o 01.05 3o 01.06 Уo 02.01 Уo 02.02 Уo 02.03 Уo 02.04 Уo 02.05 Уo 02.06 Уo 02.07 Уo 02.08 3o 02.01 3o 02.02 3o 02.03 3o 02.04
Тема 5.2. Электрические машины переменного тока	Содержание	8/-	ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2 ОК 01 ОК 02	Н 1.1.01 Н 2.7.01 Н 3.2.01 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 У 2.7.01 У 2.7.02 У 3.2.01 У 3.2.02 У 3.2.03 3 1.1.01 3 1.1.02 3 1.1.03 3 1.1.11 3 2.7.01 3 2.7.02 3 3.2.01 3 3.2.02 3 3.2.03 Уo 01.01 Уo 01.02 Уo 01.03 Уo 01.04 Уo 01.05 Уo 01.06
	Устройство и принцип действия АД с короткозамкнутым ротором.	6		
	Устройство и принцип действия АД с фазным ротором. Пуск, реверс, регулирование частоты вращения, торможение АД. Устройство и принцип действия асинхронного электродвигателя. Однофазный и трехфазный трансформатор			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
	1. Практическая работа № 8 Расчет параметров трехфазного трансформатора	2		
	Самостоятельная работа обучающихся	-		

				Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 01.03 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 01.06 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 02.04
Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчета по практическим работам, подготовка к защите работ. Повторение и закрепление изученного материала с использованием конспекта. Подготовка к экзамену		2		
Промежуточная аттестация		8		
Всего		118		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Электротехника и электрические измерения», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 образовательной программы по данной специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации укомплектован печатными и/или электронными изданиями, основной и дополнительной учебной литературой для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные электронные издания

1. Гукова Н.С. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 119 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/18704/>

2. Шандриков, А. С. Электротехника с основами электроники : учебное пособие. — Минск : РИПО, 2020. — 321 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599801>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Дайнеко, В. А. Электротехника : учебное пособие / В. А. Дайнеко. — Минск : РИПО, 2019. — 301 с. : ил., схем., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599435>

2. Клепча, В. Ф. Электротехника: лабораторный практикум : учебное пособие : [16+] / В.Ф. Клепча. — 3-е изд., стер. — Минск : РИПО, 2019. — 181 с. : схем., ил., табл., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463619>

3. Плиско, В. Ю. Электротехника : практикум / В. Ю. Плиско. — 2-е изд., стер. — Минск : РИПО, 2020. — 85 с. : схем., ил., табл., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487965>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Типы оценочных мероприятий	Методы и формы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<ul style="list-style-type: none"> - Физические процессы в электрических цепях; - Методы расчета электрических цепей; - Методы преобразования электрической энергии 	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся дает объяснение физических процессов в электрических цепях, - воспроизводит порядок расчета параметров электрических цепей; - понимает сущность различных методов преобразования электрической энергии 	<p>Текущий контроль: Наблюдение за выполнением заданий на практических и лабораторных занятиях. Промежуточная аттестация: Оценка ответов на вопросы экзаменационного билета</p>
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<ul style="list-style-type: none"> - Рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств; - Собирать электрические схемы и проверять их работу 	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся правильно рассчитывает параметры электрических цепей, грамотно применяет необходимые формулы; - самостоятельно собирает электрические схемы на лабораторных стендах, проверяет корректность работы электрических схем; - грамотно использует измерительные приборы для измерения параметров цепей 	<p>Текущий контроль: Наблюдение за выполнением заданий на практических и лабораторных занятиях. Промежуточная аттестация: Оценка ответов на вопросы экзаменационного билета</p>

Оценочные материалы при формировании рабочей программы дисциплины ОП.02 Электротехника

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК2.7, ПК3.2

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень	Уровень результатов обучения ниже порогового

1.2. Шкалы оценивания компетенций ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК2.7, ПК3.2 для промежуточной аттестации

2

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания при промежуточной аттестации
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Хорошо

Высокий уровень	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебного материала. 	Отлично
-----------------	--	---------

Описание шкал оценивания

2.2. Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Перечень вопросов для промежуточной аттестации.

Компетенции ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК2.7, ПК3.2

1. Принцип действия генератора переменного тока.
2. Магнитное поле электрического тока, его изображение, правило буравчика.
3. Электрический ток. Его плотность и направление.
4. Фазовые и линейные напряжения четырёхпроводной трёхфазной системы при соединении обмоток генератора звездой.
5. Общие сведения об электрическом поле. Напряжённость. Напряжение. Потенциал. Соотношение между ними.
6. Конденсаторы. Электрическая емкость конденсаторов.
7. Понятие об электрической цепи и её элементах.
8. Электрическое сопротивление и проводимость. Виды сопротивлений и проводимостей.
9. Параллельное соединение приёмников, характерные особенности.
10. Последовательное соединение приёмников, характерные особенности.

Компетенции ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК2.7, ПК3.2

11. Величины, характеризующие магнитное поле.
12. Понятие об электродвижущей силе и напряжения на зажимах источника. Единицы измерения этих величин.
13. Закон Ома для участка электрической цепи и для всей цепи.
14. Электрическая энергия и мощность, единицы измерения этих величин.
15. Первый закон Кирхгофа.
16. Намагничивание ферромагнитных материалов. Петля гистерезиса.
17. Тепловое действие электрического тока, закон Джоуля-Ленца.
18. Характеристика магнитного поля их обозначение и единицы измерения: магнитная индукция, напряжённость магнитного поля, магнитный поток.
19. Магнитные цепи. Виды магнитных цепей.
20. Соединение трёхфазных потребителей звездой при равномерной и неравномерной нагрузке.

Компетенции ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК2.7, ПК3.2

21. Абсолютная и относительная магнитная проницаемость, их физический смысл.
22. Проводник с током в магнитном поле. Электромагнитная сила.
23. Устройство и назначение трансформаторов.
24. Принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации.
25. Явление электромагнитной индукции при движении проводника в магнитном поле.
26. Классификация электроизмерительных приборов.
27. Устройство, принцип действия и область применения электромагнитных приборов
28. Устройство, принцип действия и область применения электродинамического и ферродинамического измерительного механизма.
29. Потери и КПД трансформатора. Зависимость КПД от нагрузки.
30. Законы Кирхгофа для магнитных цепей.

Компетенции ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК2.7, ПК3.2

31. Общий случай неразветвленной цепи. Построение векторных диаграмм.
32. Принцип действия генератора переменного тока.
33. Цепь переменного тока с активным сопротивлением.
34. Цепь переменного тока с индуктивным сопротивлением
35. Цепь переменного тока с ёмкостным сопротивлением.
36. Графическое изображение синусоидальных переменных величин при помощи волновой и векторной диаграмм.
37. Общие сведения о свойствах трёхфазного асинхронного двигателя и его применения.
38. Активная, реактивная и полные мощности переменного тока, их единицы измерения.
39. Неразветвлённая цепь переменного тока, содержащая активное и ёмкостное сопротивление.
40. Собственные колебания в контуре. Незатухающие колебания.

Компетенции ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК2.7, ПК3.2

41. Общие сведения о комплексных числах.
42. Классификация электроизмерительных приборов.
43. Измерение тока и напряжения.
44. Второй закон Кирхгофа.
45. Переменный ток, мгновенное, максимальное, действующее значение, период, частота.

46. Последовательное соединение конденсаторов.
47. Параллельное соединение конденсаторов.
48. Соединение трёхфазного генератора звездой и треугольником.
49. Приборы индукционной системы.
50. Включение приборов при измерении силы тока, напряжения и мощности.

Компетенции ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК2.7, ПК3.2

51. Явление взаимной индукции и самоиндукции.
52. Намагничивание ферромагнитных материалов. Петля гистерезиса.
53. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля.
54. Период и частота переменного тока. Фаза, разность фаз.
55. Магнитное поле и его характеристики.
56. Электротехника как наука. Преимущества электрической энергии перед другими видами энергий.
57. Виды сопротивлений в цепи переменного тока.
58. Несинусоидальные токи. Причины их возникновения.
59. Классификация измерительных приборов и их маркировка.
60. Магнитное поле и его свойства. Правило буравчика. Правило обхвата.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования

3.1 Примерные задания теста

1. Электрическое поле, напряженность которого в каждой точке одинакова по величинам и направлению, называется...(ОК 01, ОК 02, ПК1.1).

а) однородным;

б) электростатическим;

в) постоянным

2. При параллельном соединении конденсаторов эквивалентная емкость...(ОК 01, ОК 02, ПК1.1)

а) равна сумме емкости отдельных конденсаторов;

б) равна нулю;

в) равна бесконечности;

г) меньше емкости самого малого из них;

3. С повышением температуры сопротивления...(ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК2.7, ПК3.2).

а) металлических проводников увеличиваются;

б) полупроводников уменьшаются;

в) металлических проводников уменьшаются;

г) полупроводников увеличиваются ;

4. Любой пассивный линейный четырехполюсник можно заменить эквивалентным с _____ сопротивлениями (ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК2.7, ПК3.2)

а) тремя;

б) двумя;

в) четырьмя;

г) пятью;

5. Параллельном соединении конденсаторов эквивалентная емкость...(ОК 02, ПК1.1, ПК2.7, ПК3.2)

а) равна сумме емкости отдельных конденсаторов;

б) равна нулю;

в) равна бесконечности;

г) меньше емкости самого малого из них;

6. С повышением температуры сопротивления...(ОК 02, ПК1.1, ПК2.7, ПК3.2)

а) металлических проводников увеличиваются;

б) полупроводников уменьшаются;

в) металлических проводников уменьшаются;

г) полупроводников увеличиваются ;

7. Любой пассивный линейный четырехполюсник можно заменить эквивалентным с _____

а) сопротивлениями (ОК 01, ОК 03, ОК 04)

б) тремя;

в) двумя;

8. Магнитомягкие материалы применяют...(ОК 02, ПК1.1, ПК2.7, ПК3.2).

а) в машинах и приборах переменного тока;

б) для изготовления постоянных магнитов;

г) для записи и хранения цифровой и видеoinформации;

9. Неразветвленная магнитная цепь, все участки которой выполнены из одного материала и имеют одинаковоесечение, называется...(ОК 01, ОК 02)...

а) однородной;

б) симметрической;

в) несимметричной;

г) замкнутой;

10. В проводнике, движущемся в однородном магнитном поле, наводится ЭДС ...(ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК2.7, ПК3.2)

а) направление которой определяется по правилу правой руки;

б) значение которой равно скорости изменения магнитного потока;

в) направление которой определяется по правилу левой руки;

г) значение которой равно скорости движения проводника;

11. Синусоидальные величины одной частоты совпадают по фазе , если они имеют одинаковые ...(ОК 01, ОК 02)

а) начальные фазы;

б) амплитуды;

в) действующие значения;

г) эффективные значения;

12. . Разность потенциалов между двумя линейными проводами в трехфазной цепи называется ...(ОК 01, ОК 02).

а) линейным напряжением;

б) фазным напряжением;

в) линейным током;

г) фазным током;

13. Расчет простых электрических цепей, находящихся под несинусоидальным напряжением, производят методом (ОК 01, ОК 02)

а) замены источника напряжения;

б) комплексных токов;

в) узловых напряжений;

г) преобразования <<звезды>> в <<треугольник>>;

14. Часть силового трансформатора, предназначенная для охлаждения, называется (ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК2.7, ПК3.2)

а) радиатором;

б) расширителем для масла;

в) указателем уровня масла;

г) газовые реле;

15. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя, если он имеет 4 пары полюсов, составит об/мин. (ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК2.7, ПК3.2)

а) **750;**

б) 250;

в) 3000;

г) 1000;

16. Способ возбуждения машины постоянного тока, при котором ток возбуждения не оказывает влияния на напряжения на зажимах якоря машины, называется ... (ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК2.7, ПК3.2)

а) **независимым;**

б) параллельным;

в) последовательным;

г) смешанным;

17. Режим работы электрического провода, который применяется для проверки правильности установки деталей станка, называется режимом... (ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК2.7, ПК3.2).

а) **наладочным;**

б) рабочим;

в) короткого замыкания;

г) тормозным;

18. Перерыв в электроснабжении потребителей 3 категории допускается на время не более ___ часов (ОК 01, ОК 02)

а) **24;**

б) 8;

в) 48;

г) 3;

19. . Прибор для изменения силы тока, напряжения, обладающий большой точностью и быстроедействием, называется..... (ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК2.7, ПК3.2)

а) **мультиметр;**

б) цифровым электронным вольтметром;

в) аналоговым электронным вольтметром;

г) цифровым электронным вольтметром;

20. Соединение алюминиевых и медных проводов следует выполнять с помощью.... (ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК2.7, ПК3.2)

а) винтовых зажимов;

б) пайки;

в) опрессовки;

г) сварки;

3.2. Соответствие между балльной и рейтинговой системами оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 77 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень

	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень
--	-----------------	-----------	-----------------

4. Оценка ответа обучающего на вопросы промежуточной аттестации

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотной свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответова все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.