

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Приазовский государственный технический университет»

Институт среднего профессионального образования

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
по учебно-методической работе  
Т.С. Олейникова  
«                    » 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСПО ФГБОУ ВО «ПГТУ»



И.Ф. Литвиненко  
«                    » 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.12 ЭЛЕКТРООБЕСПЕЧЕНИЕ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

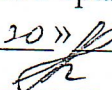
профессиональный цикл  
основной профессиональной программы  
специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных  
дорог

г. Мариуполь  
2023

Рабочая программа профессионального модуля ОП.12 Электрообеспечение железных дорог разработана в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии специальности 23.02.01 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.04.2014г. №388

Организация-разработчик: Институт среднего профессионального образования ФГБОУ ВО «Приазовский государственный технический университет»

Разработчик: Разинкина Е.Р. преподаватель транспортных дисциплин ИСПО ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Рассмотрена и одобрена  
на заседании Цикловой комиссией  
Технология наземного транспорта  
Протокол № 1 от «10» 08 2023 г.  
Председатель ЦК  /О.В. Белокузов/

Рабочая программа переутверждена на 20\_\_/20\_\_ учебный год  
Протокол №\_\_ заседания ЦК от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ЦК \_\_\_\_\_ /О.В. Белокузов/

# СОДЕРЖАНИЕ

Стр

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22

1. УСЛУ

2. УСЛУ

4. УСЛУ

3. УСЛУ

ПОН

# 1. ПАСПОРТ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения примерной программы

Примерная программа профессионального учебного цикла (далее - примерная программа) является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС

Примерная программа профессионального учебного цикла может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке рабочих по профессиям:

16885 Помощник машиниста электровоза (тепловоза)

18507 Слесарь по осмотру и ремонту локомотивов на пунктах технического обслуживания;

18540 Слесарь по ремонту подвижного состава.

## 1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

Целью изучения дисциплины является приобретение обучающимися знаний и умений и навыков, позволяющих им сформировать компетентность в областях систем электрообеспечение железных дорог на уровне устройства и принципов работы основных элементов.

иметь практический опыт:

разработки мероприятий по экономии электрической энергии

уметь:

рассчитывать потери электрической энергии в электрических сетях; уметь применять полученные знания для расчета и анализа электромагнитных процессов линейных и не линейных электрических цепях.

знать:

закономерности функционирования электрических цепей и энергосистем; основные теоретические положения электротехники, связанные с получением электрической энергии.

## 1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки студента – 75 часов, включая:

обязательную аудиторную учебную нагрузку студента – 50 часов;

практические и лабораторные занятия - 12 часов;

самостоятельную работу студента – 25 часов;

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УЧЕБНОГО ЦИКЛА

Результатом освоения профессионального учебного цикла (для базовой подготовки) является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) Электрообеспечени железных дорог, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Эксплуатировать подвижной состав железных дорог
ПК 1.2.	Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов
ПК 1.3	Обеспечивать безопасность движения подвижного состава
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 в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за 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

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УЧЕБНОГО ЦИКЛА  
 3.1 Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)			
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося	
			Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	В т.ч. курсовая работа (проект), часов	В т.ч., курсовая работа (проект), часов
I	2	3	4	5	6	7
ОК-1-9 ПК 1.1-1.3	ОП.12 Электрообеспечение железных дорог.	75	50	12	-	25
	Всего	75	50	12	-	25

3.2. Содержание обучения по профессиональному учебному циклу  
ОП.12 ЭЛЕКТРООБЕСПЕЧЕНИЕ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

№	Темы (раздел) учебной дисциплины	Кол-во-часов	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
1	<i>Раздел 1</i> Общие сведения об электрифицированных железных дорог	8	
	Тема 1.1 Основные требования к системе электроснабжения железных дорог.	2	
	Тема 1.2 Схемы электроснабжения при разных системах тяги	2	
	Тема 1.3 Схемы питания и секционирования контактной сети. Схемы соединения проводов контактной сети на многопутных линиях.	2	
	Тема 1.4 Схемы одностороннего и двухстороннего питания тяговой сети	2	
2	<i>Раздел 2</i> Схемы соединения обмоток трансформаторов на тяговых подстанциях переменного тока и присоединения трансформаторов к питающей линии и тяговой сети	8	ПК 1, ПК 2
	2.1 Система обозначений в схемах. Схемы соединения обмоток трансформаторов в системе 25 кВ	2	
	2.2 Схемы соединения обмоток трансформаторов в системе 25 кВ	2	
	2.3 Схемы фазировки подстанций в системе 25 кВ	2	
	2.4 Схема фазировки подстанций в системе 2х25 кВ.	2	
3	<i>Раздел 3</i> Сопротивление тяговой сети	4	ПК 1
	3.1 Сопротивление проводов и рельсов на линиях постоянного и переменного тока	2	
	3.2 Сопротивление тяговой сети постоянного и переменного тока	2	

4	Раздел 4 Трехпроводные тяговые сети		8	ПК 1, ПК 2
		4.1 Сопроотивление тяговой сети с усиливающим приёдом	2	
		4.2 Коэффициентное выполнение тяговой сети с стабилизирующим и усиливающими проводами (ЭУП)	2	
		4.3 Сопроотивление системы с ЭУП на однопутной линии	2	
		4.4 Сопроотивление системы с ЭУП на двухпутной линии	2	
5	Раздел 5 Трехпроводная система снабжения с автотрансформаторами		6	ПК 1
		5.1 Математические методы трехпроводной системы электроснабжения с автотрансформаторами (2x25 кВ) однопутной и двухпутной линии	2	
		5.2 Метод расчёта токораспределения в системе 2x25кВ основанный на решении системы уравнений	2	
		5.3 Аналитический метод расчета токораспределения в системе 2x25 кВ	2	
6	Раздел 6 Методы расчета системы электроснабжения		4	ПК 1
		6.1 Принципы построения методов расчета системы электроснабжения. Метод равномерного сечения графика движения	2	
		6.2 Метод характерных сечений графика движений. Метод непрерывного исследования графика движения	2	

№	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименования занятий	Часов для выполнения практической работы
1.	Раздел 4 Трехпроводные тяговые сети	Исследования токораспределения в токовой сети с экранирующими и усиливающими проводами	2
2.	Исследования токораспределения в проводах тяговой сети однопутного участка системы 2x25 кВ и нагрузок автотрансформаторов (АТ) при перемещении одного поезда от	Исследование изменение токов короткого замыкания и соединений, измеряемых реле дистанционной защиты, при коротких замыканиях на однопутной линии системы 2x25 кВ на участках между подстанцией и вторым АТ в случае одностороннего питания.	4



	подстанции до второго АТ в случае одностороннего питания		
3.	Исследование токораспределения в проводах тяговой сети двухпутного участка системы 2x25 кВ и нагрузок автотрансформаторов (АТ) при перемещении одного поезда от подстанции до второго АТ в случае одностороннего питания	Исследование измерение токов короткого замыкания и сопротивлений, заменяемых реле дистанционной защиты, при коротких замыканиях на однопутной линии системы 2x25 кВ на участке между подстанцией и вторым АТ в случае одностороннего питания	4
4.	Раздел 5 Трехпроводная система электроснабжения с автотрансформатором	Исследование токораспределения в проводах тяговой сети однопутного участка системы 2x25 кВ и нагрузок автотрансформаторов (АТ) при перемещении одного поезда от подстанции до второго АТ в случае одностороннего питания	2
5.	Раздел 6 Методы расчета системы электроснабжения	Расчет систем электроснабжения	4

## 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УЧЕБНОГО ЦИКЛА

### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов: «Электрообеспечение железных дорог», лабораторий: «Электрические машины и преобразователи подвижного состава», «Электрические аппараты и цепи подвижного состава», «Автоматические тормоза подвижного состава», «Техническое обслуживание и ремонт подвижного состава»; мастерских: слесарных, электромонтажных, механообрабатывающих.

Оборудование учебных кабинетов и рабочих мест кабинетов: «Электрообеспечение железных дорог»:

- наглядные пособия;
- комплект учебно-методической документации;

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения:

- средства технической диагностики и неразрушающего контроля узлов и деталей электрооборудования;

- образцы деталей и узлов электрических узлов с естественными и искусственными дефектами, СОП;
- наглядные пособия;
- комплект учебно-методической документации;

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Электрические машины и преобразователи подвижного состава»: коллекторная машина, асинхронная машина, синхронная машина, трансформатор, контрольно-измерительные приборы, пускорегулирующая аппаратура, источники питания, комплект плакатов, комплект учебно-методической документации.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Электрические аппараты и цепи подвижного состава»: индивидуальные контакторы, групповой переключатель, аппараты защиты электрооборудования, аппараты автоматизации процессов управления, низковольтные вспомогательное оборудование, низковольтное электронное оборудование, средства защиты обслуживающего персонала от попадания под напряжение, комплект плакатов, комплект учебно-методической документации.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Электрические узлы и агрегаты»: генератор, регулятор давления, резисторы, транзисторы, блокировочное устройство, двигатели переменного и постоянного тока, генераторы постоянного и переменного тока,

трансформаторы, реле давления, электровоздухораспределитель, комплект учебно-методической документации.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Электрообеспечение железных дорог»: рабочее место преподавателя; посадочные места по количеству обучающихся; детали и узлы электрооборудования; стенды по испытанию и проверке узлов и деталей; метрический измерительный инструмент; измерительные приборы; мегаомметр; комплект плакатов по программе модуля ОП.12

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:  
натурные или имитационные тренажеры для измерения напряжения и силы тока.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:  
слесарной:

- рабочие места по количеству студентов;
- измерительные приборы;
- набор электрических инструментов;
- набор измерительных инструментов и приспособлений;
- заготовки для выполнения лабораторных работ;

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Федеральный закон от 10 января 2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» (с изменениями от 7 июля 2003 г., 8 ноября 2007 г., 22, 23 июля, 26, 30 декабря 2008 г.).

2. Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2003 г. №18-ФЗ «Устав железнодорожного транспорта» (с изменениями от 7 июля 2003 г., 4 декабря 2006 г., 26 июня, 8 ноября 2007 г., 23 июля 2008 г.).

3. Федеральный закон от 17 июля 1999 г. № 181-ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации» (с изменениями от 20 мая 2002 г., 10 января 2003 г., 9 мая 2005 г.).

4. Федеральный закон от 9 февраля 2007 г. N 16-ФЗ «О транспортной безопасности» (с изменениями от 23 июля 2008 г., 19 июля 2009 г.).

Распоряжение Правительства Российской Федерации 1734-р от 22.11.2008 г. № 1734-р « Об утверждении Транспортной стратегии РФ на период до 2030 года».

Нормативно-техническая литература

1. Инструкция МПС России от 16.10.2000 г. № ЦРБ-790 «Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации».
2. Инструкция МПС России от 25.10.2001 № ЦТ-ЦШ-889 «Инструкция о порядке пользования автоматической локомотивной сигнализацией непрерывного типа (АЛСН) и устройствами контроля бдительности машиниста».
3. Инструкция МПС России от 04.07.2000 № М-1954у «Инструкция по заземлению устройств энергоснабжения на электрифицированных железных дорогах».
4. Инструкция МПС России от 14.03.2003 № ЦЭ-936 «Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций электрифицированных железных дорог».
5. Инструкция МПС России от 25.04.2002 № ЦШ-ЦТ-907 «Инструкция по эксплуатации комплексного локомотивного устройства безопасности»
6. Инструкция МПС России от 27.09.1999 № ЦТ-685. «Инструкция по техническому обслуживанию электровозов и тепловозов в эксплуатации».
7. Инструкция МПС России от 24.09.2001 N ЦТ-ЦШ-857 «Инструкция по техническому обслуживанию автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа (АЛСН) и устройств контроля бдительности машиниста».
8. Инструкция МПС России от 10.04.2001 № ЦТ-814 «Инструкция по подготовке к работе и техническому обслуживанию электровозов в зимних и летних условиях».
9. Инструкция МПС России от 26.05.2000 г. № ЦРБ-757 «Инструкции по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации».
10. Инструкция МПС России от 16.10.2000 г. № ЦРБ-790 «Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации».
11. Инструкция МПС России от 30.01.2002 г. № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277 «Инструкция по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог».
12. Инструкция МПС России от 27.09.1999 г. № ЦТ-68 «Инструкция по техническому обслуживанию электровозов и электропоездов в эксплуатации».
13. Инструкция МПС России от 27.04.1993 г. № ЦТ-ЦОУ-175 «Инструкция по обеспечению пожарной безопасности на локомотивах и моторвагонном подвижном составе».
14. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 21 декабря 2010 г. № 286 «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации».

15. Приказ МПС России от 03.07.2001.Г. № ЦТ-ЦЭ-844 «Об утверждении инструкции о порядке использования токоприемников электроподвижного состава при различных условиях эксплуатации».
16. Правила пожарной безопасности на железнодорожном транспорте. ПШБО-109-92. (утв. МПС РФ 11.11.1992 N ЦУО-112) (с изменениями на 6 декабря 2001 года).
17. Правила тяговых расчетов для поездной работы. – М.: Транспорт, 1985.
- 18.. Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог» (утверждены МПС России 25.06.93 N ЦЭ-197).
19. Распоряжение МПС РФ от 26.09.2003г. № 876 р «О регламенте переговоров при поездной и маневровой работе на железнодорожном транспорте общего пользования».
20. Распоряжение ОАО «РЖД» от 31.03.2010 г. № 684 р «Об утверждении Регламента переговоров при поездной и маневровой работе при инфраструктуре ОАО «РЖД».

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

<b>Результаты</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
1	2	3
Системы электроснабжения электрифицированных железных дорог	Краткий исторический обзор и современное состояние техники производства, передачи и распределения электрической энергии в России и за рубежом. Системы электроснабжения и электрифицированных железных дорог. Основные характеристики схем питания тяговой сети однофазного тока промышленных частот 50, 60, 16 2/3 Гц и система постоянного тока	<i>текущий контроль в форме: защиты отчётов по лабораторным и практическим занятиям тестирования по темам МДК квалификационный экзамен</i>  <i>зачеты по производственной практике</i>
Основные схемы питания тяговой сети	Особенности тяговой нагрузки. Условия работы системы электроснабжения. Схемы питания контактной сети постоянного и переменного тока. Консольное, двухстороннее и узловое питание.	<i>текущий контроль в форме: защиты отчётов по лабораторным и практическим занятиям тестирования по темам МДК квалификационный экзамен</i>  <i>зачеты по производственной практике</i>

Классификация тяговых подстанций	Схемы внешнего электроснабжения тяговых подстанций. Классификация тяговых подстанций по напряжению и роду тока; по первичному напряжению; по схеме присоединения тяговых подстанций к системе внешнего электроснабжения; по способу обслуживания тяговой подстанции; по способу управления оборудованием тяговой подстанции	<i>текущий контроль в форме: защиты отчётов по лабораторным и практическим занятиям тестирования по темам МДК квалификационный экзамен  зачеты по производственной практике</i>
----------------------------------	---	---