

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

ПРИНЯТО  
на заседании педагогического совета  
Протокол  
от « 27 » апреля 2022 г.  
№ 5

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом директора  
СПб ГБПОУ «АТТ»  
от « 27 » апреля 2022 г.  
№ 705/41д

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: ОП.12 Электроснабжение городского электротранспорта

Специальность: 23.02.05 Эксплуатация транспортного  
электрооборудования и автоматики (по видам  
транспорта, за исключением водного) (базовая  
подготовка)

Форма обучения	очная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	ДГ-21	-
Курс	3	-
Семестр	6	-
Обязательная аудиторная учебная нагрузка, в т.ч.:	64	-
- лекции, уроки, час.	40	-
- практические занятия, час.	24	-
- лабораторные занятия, час.	0	-
- курсовой проект/работа, час.	0	-
Самостоятельная работа, час.	32	-
Максимальная учебная нагрузка, час.	96	-
Форма промежуточной аттестации	дифференцированный зачёт	-

2022 г.

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Потапова Ю.В.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии  
№ 12 «Электромеханические дисциплины»  
Протокол № 8 от « 09 » марта 2022 г.

Председатель ЦК Володькина Т.А.

Проверено:

Зав. библиотекой Кузнецова В.В.

Методист Потапова Ю.В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:  
Методическим советом СПб ГБПОУ «АТТ»  
Протокол № 4 от « 30 » марта 2022 г.

Председатель Методического совета Вишневская М.В.,  
зам. директора по УР

Акт согласования с работодателем  
№ 6 от « 27 » апреля 2022 г.

## Содержание

1	Общая характеристика программы дисциплины	4
1.1	Цели и планируемые результаты освоения программы дисциплины	4
1.2	Использование часов вариативной части образовательной программы	5
2	Структура и содержание программы дисциплины	6
2.1	Структура и объем дисциплины	6
2.2	Распределение нагрузки по курсам и семестрам	7
2.3	Тематический план и содержание дисциплины	8
3	Условия реализации программы дисциплины	16
3.1	Материально-техническое обеспечение	16
3.2	Информационное обеспечение	16
4	Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины	17
	Приложение 1 Комплект оценочных средств по дисциплине	19

# 1 Общая характеристика программы дисциплины

## 1.1 Цели и планируемые результаты освоения программы дисциплины

**Цели дисциплины:** дать представление об основах электроснабжения городского электротранспорта, оборудовании тяговых подстанций и распределительных устройств, особенностях работы и конструктивном выполнении тяговых сетей.

**Задачи дисциплины:** в результате изучения обучающийся должен иметь следующие умения и знания.

Уметь:

У1 - выбирать сечение кабеля по различным критериям;

У2 - выбирать защитно-коммутационный аппарат;

У3 - определять по маркировке вид кабеля, материалы токоведущих жил, изоляции и покрытий;

У4- пользоваться технической и справочной литературой.

Знать:

З1 - основные сведения о системах электроснабжения;

З2 - оборудование тяговых подстанций и распределительных устройств;

З3 - назначение, материалы токоведущих жил кабелей; функциональное назначение элементов изоляции и покрытий; маркировку и область применений;

З4 - особенности работы и конструктивное выполнение тяговых сетей.

**Изучение дисциплины направлено на формирование следующих общих и профессиональных компетенций или их составляющих (элементов), достижения личностных результатов.**

Общие компетенции.

ОК 01 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 02 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 07 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции.

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.

Личностные результаты.

ЛР 13 Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.

ЛР 18 Ценностное отношение обучающихся к людям иной национальности, веры, культуры; уважительного отношения к их взглядам.

ЛР 19 Уважительное отношения обучающихся к результатам собственного и чужого труда.

ЛР 21 Приобретение обучающимися опыта личной ответственности за развитие группы обучающихся.

ЛР 22 Приобретение навыков общения и самоуправления.

ЛР 23 Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности.

ЛР 25 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ЛР 28 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ЛР 29 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ЛР 31 Активно применяющий полученные знания на практике.

ЛР 33 Проявление терпимости и уважения к обычаям и традициям народов России и других государств, способности к межнациональному и межконфессиональному согласию.

ЛР 39 Проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается.

## **1.2 Использование часов вариативной части образовательной программы**

Дисциплина входит в общепрофессиональный учебный цикл и полностью состоит из часов вариативной части.

## 2 Структура и содержание программы дисциплины

### 2.1 Структура и объем дисциплины

Наименование разделов и (или) тем	Максимальная нагрузка, час.	Самостоятельная работа, час.	Обязательная аудиторная нагрузка, час.				
			Всего	в том числе			
				лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовой проект/ работа
<b>Введение</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Раздел 1 Система электроснабжение ГЭТ</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Тема 1.1 Система электроснабжение ГЭТ	2		2	2			
Тема 1.2 Внутренняя система электроснабжения ГЭТ	2		2	2			
Тема 1.3 Внешняя система электроснабжения ГЭТ	24	10	14	2	12		
<b>Раздел 2 Тяговые подстанции</b>	<b>35</b>	<b>11</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Тема 2.1 Тяговые подстанции	2		2	2			
Тема 2.2 Распределительные устройства	20	6	14	2	12		
Тема 2.3 Релейная защита	4		4	4			
Тема 2.4 Преобразовательные агрегаты	9	5	4	4			
<b>Раздел 3 Тяговая сеть</b>	<b>27</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Тема 3.1 Тяговая сеть	2		2	2			
Тема 3.2 Кабельная сеть	10	4	6	6			
Тема 3.3 Контактная сеть	4		4	4			
Тема 3.4 Рельсовая сеть	11	7	4	4			
<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Итого объем образовательной программы</b>	<b>96</b>	<b>32</b>	<b>64</b>	<b>40</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## 2.2 Распределение нагрузки по курсам и семестрам

№ п/п	Курс	I		II		III		IV		ИТОГО
	Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8	
1.	<b>Обязательная аудиторная нагрузка, час., в т.ч.:</b>						<b>64</b>			<b>64</b>
	- лекции, уроки						40			40
	- практические занятия						24			24
	- лабораторные занятия						0			0
	- курсовой проект/работа						0			0
2.	<b>Самостоятельная работа, час.</b>						<b>32</b>			<b>32</b>
3.	<b>Максимальная нагрузка, час.</b>						<b>96</b>			<b>96</b>
4.	<b>Форма промежуточной аттестации</b>						<b>ДЗ</b>			<b>ДЗ</b>

### 2.3 Тематический план и содержание дисциплины

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
<b>Семестр 6</b>					
1.	<p><b>Введение.</b> Цель и задачи учебной дисциплины, её связь с другими дисциплинами и междисциплинарными курсами учебного плана. Категории электроприёмников в отношении надёжности электроснабжения. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). I, II и III категории электприёмников в отношении надёжности электроснабжения. Примеры электприёмников. Электрическое питание электроприёмников. <b>Входной контроль знаний.</b> Тест на базовые знания электротехнических дисциплин.</p>	2	Презентация по теме занятия ПУЭ	О1 стр.3-4	ОК 01-09 ЛР 13, 18, 19, 23, 25, 28, 29, 31, 33, 39
<b>Раздел 1 Система электроснабжения ГЭТ.</b>					
2.	<p><b>Тема 1.1 Система электроснабжения ГЭТ.</b> Энергетическая система и электрические станции. Энергетическая система. Назначение. Объединенные энергетические системы (ОЭС) в России и мире. Преимущества энергосистем. Электрическая станция. Назначение. Классификация электрических станций. Принцип работы электростанций. Структурная схема системы электроснабжения ГЭТ. Система электроснабжения. Структурная схема системы электроснабжения ГЭТ. Внешняя и внутренняя системы, тяговая подстанция и тяговая сеть. Назначение. <b>Воспитательный компонент.</b> Беседа-презентация «Последствия радиационных аварий и катастроф».</p>	28	Презентация по теме занятия	О1 стр.5-8	ОК 01-09 ЛР 13, 18, 19, 23, 25, 28, 29, 31, 33, 39



№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
3.	<p>Особенности работы системы электроснабжения ГЭТ. Требования, предъявляемые к системе электроснабжения ГЭТ. Режимы работы системы электроснабжения ГЭТ. Нормальные, вынужденный и аварийный режимы работы.</p> <p><b>Тема 1.2 Внутренняя система электроснабжения ГЭТ.</b> Схемы внутреннего электроснабжения ГЭТ. Централизованная и децентрализованная схемы внутреннего электроснабжения ГЭТ. Применение. Надёжность и принципы выбора схем внутреннего электроснабжения.</p>	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.8-17	ОК 01-09 ЛР 13, 18, 19, 23, 25, 28, 29, 31, 33, 39
4.	<p><b>Тема 1.3 Внешняя система электроснабжения ГЭТ.</b> Схемы внешнего электроснабжения ГЭТ. Радиальные, магистральные и кольцевые схемы внешнего электроснабжения ГЭТ. Применение. Надёжность и принципы выбора схем внешнего электроснабжения.</p> <p>Подготовка к контрольной работе №1 по разделу 1.</p>	2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 17-23	ОК 01-09 ЛР 13, 18, 19, 23, 25, 28, 29, 31, 33, 39
5.	<p><b>Практическая работа №1.</b> Выбор сечения кабеля по допустимому току (нагреву).</p>	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О2 стр.3-16	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 21, 22, 25, 28, 29, 31
	<p><b>Самостоятельная работа №1.</b> Подготовка ответов на контрольные вопросы практической работы №1.</p>	2		О3 Д1 Д2	
6.	<p><b>Практическая работа №1.</b> Выбор сечения кабеля по допустимому току (нагреву).</p>	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О2 стр.3-16 Д1 Д2	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 21, 22, 25, 28, 29, 31
7.	<p><b>Практическая работа №2.</b> Проверка выбранного сечения кабеля по допустимой потере напряжения.</p>	2	Методическое указание по выполнению	О2 стр.17-25 О3 Д1	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 21, 22, 25,

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
	<b>Самостоятельная работа №2.</b> Подготовка ответов на контрольные вопросы практической работы №2.	2	практической работы	Д2	28, 29, 31
8.	<b>Практическая работа №2.</b> Проверка выбранного сечения кабеля по допустимой потере напряжения.	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О2 стр.17-25 Д1 Д2	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 21, 22, 25, 28, 29, 31
9.	<b>Практическая работа №3.</b> Выбор сечения кабеля по экономической плотности ток.	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О2 стр.26-32 О3	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 21, 22, 25, 28, 29, 31
	<b>Самостоятельная работа №3.</b> Подготовка ответов на контрольные вопросы практической работы №3.	2		Д1 Д2	
10.	<b>Практическая работа №3.</b> Выбор сечения кабеля по экономической плотности ток.	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О2 стр.26-32 О3	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 21, 22, 25, 28, 29, 31
	<b>Самостоятельная работа №4.</b> Составление плана ответов на вопросы и решение задач по разделу 1.	4		Д1 Д2	
	<b>Раздел 2 Тяговые подстанции.</b>	<b>35</b>			
11.	<b>Контрольная работа №1</b> по разделу 1 «Система электроснабжения ГЭТ». <b>Тема 2.1 Структурная схема тяговых подстанций.</b> Тяговые подстанции. Назначение. Структурная схема тяговых подстанций. Распределительные устройства. Релейная защита. Преобразовательные агрегаты. Назначение.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.24-37	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 29, 31

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
12.	<p>Анализ контрольной работы №1 по разделу 1 и работа над ошибками.</p> <p><b>Тема 2.2 Распределительные устройства.</b>            Распределительные устройства. Назначение. Классификация распределительных устройств. Распределительные устройства постоянного и переменного тока. Назначение. Оборудование. Аппаратура и токоведущие части распределительных устройств. Назначение. Конструктивное исполнение. Принцип действия.</p>	2	Презентация по теме занятия Комплект аппаратуры РУ	О1 стр.38-49	ОК 01-09 ЛР 13, 18, 19, 23, 25, 28, 29, 31, 33, 39
13.	<p><b>Тема 2.3 Релейная защита.</b>            Релейная защита. Назначение. Виды повреждений. Требования, предъявляемые к релейной защите. Реле. Классификация реле. Электромагнитные реле. Классификация. Конструкция и принцип действия. Достоинства и недостатки. Основные характеристики.</p>	2	Презентация по теме занятия Комплект электромагнитных реле	О1 стр.49-53	ОК 01-09 ЛР 13, 18, 19, 23, 25, 28, 29, 31, 33, 39
14.	Виды релейной защиты. Максимальная токовая защита (МТЗ) с независимой характеристикой. МТЗ от замыкания на землю. Защита от пониженного напряжения. Назначение. Схемы и принцип действия.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.54-62	ОК 01-09 ЛР 13, 18, 19, 23, 25, 28, 29, 31, 33, 39
15.	<p><b>Тема 2.4 Преобразовательные агрегаты.</b>            Преобразовательные трансформаторы. Назначение. Масляные трансформаторы ТМПУ. Сухие трансформатора ТСЗП. Конструктивное исполнение. Достоинства и недостатки. Установка преобразовательных трансформаторов.</p>	2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 63-69	ОК 01-09 ЛР 13, 18, 19, 23, 25, 28, 29, 31, 33, 39
16.	Полупроводниковые выпрямители. Подготовка к контрольной работе №2 по разделу 2.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.69-76	ОК 01-09 ЛР 13, 18, 19, 23, 25, 28, 29, 31, 33, 39
17.	<p><b>Практическая работа №4.</b>            Проверка выбранного сечения кабеля по термической стойкость.</p>	2	Методическое указание по	О2 стр.33-37 О3	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
	<b>Самостоятельная работа №5.</b> Подготовка ответов на контрольные вопросы практической работы №4.	2	выполнению практической работы	Д1 Д2	ЛР 21, 22, 25, 28, 29, 31
18.	<b>Практическая работа №4.</b> Проверка выбранного сечения кабеля по термической стойкости.	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О2 стр.33-37 Д1 Д2	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 21, 22, 25, 28, 29, 31
19.	<b>Практическая работа №5.</b> Выбор защитно-коммутационного аппарата.	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О2 стр.38-44 О3	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 21, 22, 25, 28, 29, 31
	<b>Самостоятельная работа №6.</b> Подготовка ответов на контрольные вопросы практической работы №5.	2	выполнению практической работы	Д1 Д2	ЛР 21, 22, 25, 28, 29, 31
20.	<b>Практическая работа №5.</b> Выбор защитно-коммутационного аппарата.	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О2 стр.38-44 Д1 Д2	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 21, 22, 25, 28, 29, 31
21.	<b>Практическая работа №6.</b> Проверка выбранного защитно-коммутационного аппарата на динамическую устойчивость и термическую стойкость.	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О2 стр.45-48 О3 Д1	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 21, 22, 25, 28, 29, 31
	<b>Самостоятельная работа №7.</b> Подготовка ответов на контрольные вопросы практической работы №6.	2	практической работы	Д2	ЛР 21, 22, 25, 28, 29, 31
22.	<b>Практическая работа №6.</b> Проверка выбранного защитно-коммутационного аппарата на динамическую устойчивость и термическую стойкость.	2	Методическое указание по выполнению	О2 стр. 45-48 О3 Д1	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 21, 22, 25,

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
	<b>Самостоятельная работа №8.</b> Составление плана ответов на вопросы и решение задач по разделу 2.	5	практической работы	Д2	28, 29, 31
	<b>Раздел 3 Тяговая сеть.</b>	<b>27</b>			
<b>23.</b>	<b>Контрольная работа №2</b> по разделу 2 «Тяговые подстанции». <b>Тема 3.1 Особенности работы тяговой сети.</b> Тяговая сеть. Назначение. Динамика нагрузки тяговой сети. Факторы, влияющие на нагрузку тяговой сети.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.77-79	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 29, 31
<b>24.</b>	Анализ контрольной работы №2 по разделу 2 и работа над ошибками. <b>Тема 3.2 Кабельная сеть.</b> Кабельная сеть. Назначение. Факторы, воздействующие на кабельную сеть. Последствия и способы защиты. Прокладка кабельных линий. Кабельная траншея. Кабельный блок. Кабельный коллектор. Применение способа прокладки. Конструктивное исполнение. Достоинства и недостатки.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.80-85	ОК 01-09 ЛР 13, 18, 19, 23, 25, 28, 29, 31, 33, 39
<b>25.</b>	Кабельные муфты, концевые заделки, настенные короба и кабельные переключательные шкафы. Назначение. Конструктивное исполнение. Линейное оборудование. Положительный и отрицательный питающий пункт. Назначение. Конструктивное исполнение.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.85-89	ОК 01-09 ЛР 13, 18, 19, 23, 25, 28, 29, 31, 33, 39
<b>26.</b>	Конструкция силовых кабелей. Силовой кабель. Применение. Конструктивное исполнение. Функциональное назначение токоведущих жил, элементов изоляции и покрытий. Маркировка силовых кабелей. Условные обозначения маркировки токоведущих жил, элементов изоляции и покрытий силовых кабелей. Последовательность записи условных обозначений в маркировке.	2	Презентация по теме занятия Образцы кабельных изделий	О1 стр.90-95 О3	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 13, 18, 19, 23, 25, 28, 29, 31, 33, 39

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
	<b>Самостоятельная работа №9.</b> Расшифровка условных обозначений маркировки силовых кабелей.	4			
27.	<b>Проверочная работа</b> по теме 3.2 «Маркировка силовых кабелей». <b>Тема 3.3 Контактная сеть.</b> Контактная сеть. Назначение. Основные параметры контактной сети. Требования, предъявляемые к контактной сети. Динамика взаимодействия контактной сети и токоприёмника. Типы контактных подвесок. Простая, маятниковая, цепная подвеска и полигонная подвеска. Конструктивное исполнение. Применение. Достоинства и недостатки.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.95-98	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 29, 31
28.	Анализ проверочной работы по маркировке силовых кабелей и работа над ошибками. Элементы контактной сети. Токоведущие и несущие элементы контактной сети. Назначение. Применяемые марки проводов. Изоляторы и подвесная арматура. Назначение. Конструктивное исполнение. Специальные части. Назначение. Конструктивное исполнение. Опорные и поддерживающие конструкции. Назначение. Конструктивное исполнение.	2	Презентация по теме занятия Комплект токоведущих элементов, изоляторов и подвесной арматуры	О1 стр.99-112	ОК 01-09 ЛР 13, 18, 19, 23, 25, 28, 29, 31, 33, 39
29.	<b>Тема 3.4 Рельсовая сеть.</b> Рельсовая сеть. Назначение. Требования, предъявляемые к рельсовому пути трамвая. Факторы, воздействующие на трамвайный путь. Элементы пути. Земляное полотно. Проектная линия трамвайного пути. Самостоятельное и котлованное земляное полотно. Водоотливные сооружения. Искусственные сооружения. Мосты, туннели и трубопроводы. Особенности трамвайного пути.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.113-115	ОК 01-09 ЛР 13, 18, 19, 23, 25, 28, 29, 31, 33, 39

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
30.	Верхнее строение пути. Рельсы. Виды рельс. Шпалы. Виды шпал. Достоинства и недостатки. Рельсовые крепления. Промежуточные и стыковые крепления. Сборный и сварной стык. Специальные части. Стрелочные переводы. Глухие пересечения путей. Назначение. Балластный слой. Назначение. Материалы. Дорожное покрытие. Назначение. Сплошное и штучное дорожное покрытие. Достоинства и недостатки. Подготовка к контрольной работе №3 по разделу 3.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.116-127 О3	ОК 01-09 ЛР 13, 18, 19, 23, 25, 28, 29, 31, 33, 39
	<b>Самостоятельная работа №10.</b> Составление плана ответов на вопросы и решение задач по разделу 3.	7			
31.	<b>Итоговое занятие.</b> Обобщение и систематизация теоретических знаний и умений. <b>Контрольная работа №3</b> по разделу 3 «Тяговая сеть». Анализ контрольной работы №3 по разделу 3 и работа над ошибками.	2			ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 29, 31
32.	<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта.</b>	2			
	<b>Всего за 6 семестр.</b>	<b>96</b>			
	<b>Итого объем образовательной программы.</b>	<b>96</b>			

### **3 Условия реализации программы дисциплины**

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы должны быть предусмотрены учебные помещения.

1) Кабинет «Электроснабжение», оснащённый:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия: аппаратуры и токоведущие части распределительных устройств, элементов кабельной и контактной сетей, элементов рельсового пути, макеты;
- технические средства обучения: компьютер, мультимедийная установка.

#### **3.2 Информационное обеспечение**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### **Основная литература:**

1. **Сопов, В.И., Щуров, Н.И.** Электроснабжение электрического транспорта на постоянном токе. В2ч.: Учебник для СПО / В.И. Сопов, Н.И. Щуров - М.: Издательство Юрайт, 2022. - 400 с. ЭБС «Юрайт»
2. **Потапова, Ю.В.,** Методические рекомендации по выполнению практических работ / Ю.В. Потапова. – СПб.: АТТ, 2020.
3. **Потапова, Ю.В.,** Методические рекомендации по внеаудиторной самостоятельной работы / Ю.В. Потапова. – СПб.: АТТ, 2020.

##### **Дополнительная литература:**

1. **Правила устройства электроустановок (ПУЭ)** издание седьмое: утв. М-вом энергетики Рос. Федерации 08.07.2002 – М.: Омега-Л, 2016.
2. **Сибикин, Ю.Д.** Электроснабжение промышленных и гражданских зданий : учебник / Ю.Д. Сибикин. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2022 — 405 с. ЭБС Znanium.com



## 4 Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины

### 4.1 Результаты освоения, критерии и методы оценки

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
<b>Уметь:</b>		
У1 Выбирать сечение кабеля по различным критериям.	<ul style="list-style-type: none"><li>- выбор сечения кабелей и проводов для линии электропередач по длительным токовым нагрузкам из справочной литературы;</li><li>- определение допустимых температур нагрева кабелей и проводов из справочной литературы;</li><li>- определение поправочных коэффициентов из справочной литературы;</li><li>- определение сопротивлений кабелей и проводов из справочной литературы;</li><li>- определение экономической плотности тока кабелей и проводов из справочной литературы;</li><li>- проверка выбранного кабеля линии электропередач по термической стойкости.</li></ul>	<p>Практические работы. Ответы на контрольные вопросы.</p> <p>Контрольные работы. Письменные ответы на вопросы, решение задач.</p>
У2 Выбирать защитно-коммутационный аппарат.	<ul style="list-style-type: none"><li>- выбор высоковольтного выключателя из справочной литературы;</li><li>- проверка выбранного высоковольтного выключателя на динамическую устойчивость и термическую стойкость.</li></ul>	<p>Практические работы. Ответы на контрольные вопросы.</p> <p>Контрольные работы. Письменные ответы на вопросы, решение задач.</p>
У3 Определять по маркировке вид кабеля, материалы токоведущих жил, изоляции и покрытий.	<ul style="list-style-type: none"><li>- расшифровка маркировки кабеля;</li><li>- написание маркировки кабеля по его описанию.</li></ul>	<p>Практические работы. Ответы на контрольные вопросы.</p> <p>Проверочная работа. Расшифровка маркировок силовых кабелей.</p> <p>Контрольная работа. Письменные ответы на вопросы, решение задач.</p>

<b>Результаты освоения</b>	<b>Показатели оценки</b>	<b>Формы и методы оценки</b>
У4 Пользоваться технической и справочной литературой.	- нахождение необходимых данных для расчетов.	Практические работы. Ответы на контрольные вопросы.  Контрольные работы. Письменные ответы на вопросы, решение задач.
<b>Знать:</b>		
31 Основные сведения о системах электроснабжения.	- формулировка основных определений электроснабжения; - описание и пояснение схем внутреннего и внешнего электроснабжения.	Контрольная работа. Письменные ответы на вопросы, решение задач.
32 Оборудование тяговых подстанций и распределительных устройств.	- перечисление и описание оборудования тяговых подстанций и распределительных устройств; - описание принципа действия релейной защиты и устройств автоматизации систем электроснабжения.	Контрольная работа. Письменные ответы на вопросы, решение задач.
33 Назначение, материалы токоведущих жил кабелей; функциональное назначение элементов изоляции и покрытий; маркировку и область применений.	- описание конструкции силовых кабелей; - пояснение условных обозначений маркировки силовых кабелей.	Контрольная работа. Письменные ответы на вопросы, решение задач.  Проверочная работа. Расшифровка маркировок силовых кабелей.  Практические работы. Ответы на контрольные вопросы.
34 Особенности работы и конструктивное выполнение тяговых сетей.	- формулировка особенностей работы тяговых сетей; - перечисление элементов тяговых сетей; - описание конструктивного выполнения тяговых сетей.	Контрольная работа. Письменные ответы на вопросы, решение задач.

## КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина: ОП.12 Электроснабжение городского электротранспорта

Специальность: 23.02.05 Эксплуатация транспортного  
электрооборудования и автоматики (по видам  
транспорта, за исключением водного) (базовая  
подготовка)

Форма обучения	очная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	ДГ-21	-
Курс	3	-
Семестр	6	-
Форма промежуточной аттестации	дифференцированный зачёт	-

2022 г.

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Потапова Ю.В.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии  
№ 12 «Электромеханические дисциплины»  
Протокол № 8 от « 09 » марта 2022 г.

Председатель ЦК Володькина Т.А.

Проверено:

Методист Потапова Ю.В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:  
Методическим советом СПб ГБПОУ «АТТ»  
Протокол № 4 от « 30 » марта 2022 г.

Председатель Методического совета Вишневская М.В.,  
зам. директора по УР

Акт согласования с работодателем  
№ 6 от « 27 » апреля 2022 г.

Принято  
на заседании педагогического совета  
Протокол №5 от « 27 » апреля 2022 г.

Утверждено  
Приказом директора СПб ГБПОУ «АТТ»  
№ 705/41д от « 27 » апреля 2022 г.

## **1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств**

### **1.1 Общие положения**

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу по дисциплине ОП.12 Электроснабжение городского электротранспорта.

Комплект КОС включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта.

Комплект КОС может быть использован другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

## 1.2 Распределение контрольных заданий по элементам умений и знаний

Содержание учебного материала по программе дисциплины	Тип контрольного задания							
	У1	У2	У3	У4	З1	З2	З3	З4
<b>Раздел 1 Система электроснабжения ГЭТ.</b>								
Тема 1.1 Система электроснабжения ГЭТ.					КР №1			
Тема 1.2 Внутренняя система электроснабжения ГЭТ.					КР №1			
Тема 1.3 Внешняя система электроснабжения ГЭТ.	ПР№1,2,3 КР№1,2,3			ПР№1,2,3 КР№1,2,3	КР №1			
<b>Раздел 2 Тяговые подстанции.</b>								
Тема 2.1 Структурная схема тяговых подстанций.	ПР №4 КР№1,2,3			ПР №4 КР№1,2,3		КР №2		
Тема 2.2 Распределительные устройства.		ПР №5,6 КР №3		ПР №5,6 КР №3		КР №2		
Тема 2.3 Релейная защита.						КР №2		
Тема 2.4 Преобразовательные агрегаты.						КР №2		
<b>Раздел 3 Тяговая сеть.</b>								
Тема 3.1 Тяговая сеть.								КР №3
Тема 3.2 Кабельная сеть.			ПР№1,2,3 Сам.р. Пр.р. КР №3				ПР№1,2,3 Сам.р. Пр.р. КР №3	КР №3
Тема 3.3 Контактная сеть.								КР №3
Тема 3.4 Рельсовая сеть.								КР №3

Условные обозначения:

ПР – практическая работа; КР – контрольная работа; Пр.р. – проверочная работа, Сам.р. – самостоятельная работа.

## **2 Пакет экзаменатора**

### **2.1 Условия проведения**

Условия проведения: дифференцированный зачёт проводится одновременно для всей группы на последнем занятии путём выведения средней оценки за все запланированные программой контрольные задания.

Условия приема: допускаются до сдачи дифференцированного зачёта студенты, выполнившие все контрольные задания и имеющие положительные оценки по итогам их выполнения.

Количество контрольных заданий:

- три контрольные работы;
- одна проверочная работа;
- одна самостоятельная работа;
- шесть практических работ.

Время проведения: 90 минут.

Требования к содержанию, объёму, оформлению и представлению:  
дифференцированный зачёт включает все контрольные задания.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература: не используется.

Порядок подготовки: с условиями проведения и критериями оценивания студенты знакомятся на первом занятии по дисциплине, контрольные задания проводятся в течение курса обучения.

Порядок проведения: преподаватель озвучивает итоги по результатам текущих контрольных заданий, проводит собеседование со студентами, имеющими задолженности и (или) претендующих на более высокую оценку.

### **2.2 Критерии и система оценивания**

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил все контрольные задания в полном объёме и средняя оценка составляет 4,6 и более.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил все контрольные задания в полном объёме и средняя оценка по заданиям составляет 3,6 - 4,5.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил все контрольные задания в полном объёме и средняя оценка по заданиям составляет 3,0 - 3,5.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил все контрольные задания в полном объёме и средняя оценка составляет 2,9 и менее; если студент выполнил контрольные задания не в полном объёме или выполнил не все контрольные задания.

### **3 Пакет экзаменуемого**

#### **3.1 Перечень контрольных заданий**

- 1) Контрольная работа №1 «Система электроснабжения ГЭТ».
- 2) Контрольная работа №2 «Тяговые подстанции».
- 3) Контрольная работа №3 «Тяговая сеть».
- 4) Проверочная работа «Маркировка кабелей».
- 5) Самостоятельная работа «Маркировка кабелей».
- 6) Отчёт по практическим работам:
  - 5.1) Практическая работа №1 «Выбор сечения кабеля по допустимому току»;
  - 5.2) Практическая работа №2 «Проверка выбранного сечения кабеля по допустимой потере напряжения»;
  - 5.3) Практическая работа №3 «Выбор сечения кабеля по экономической плотности тока»;
  - 5.4) Практическая работа №4 «Проверка выбранного сечения кабеля по термической стойкости»;
  - 5.5) Практическая работа №5 «Выбор защитно-коммутационного аппарата»;
  - 5.6) Практическая работа №6 «Проверка выбранного защитно-коммутационного аппарата на динамическую устойчивость и термическую стойкость»



## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу

по дисциплине ОП.12 Электроснабжение городского электротранспорта  
по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики  
(по видам транспорта, за исключением водного) (базовая подготовка)

Рабочая программа разработана Потаповой Ю.В., преподавателем СПб ГБПОУ «Академия транспортных технологий» Санкт-Петербурга.

Рабочая программа дисциплины ОП.12 Электроснабжение городского электротранспорта введена и составлена учебным образовательным учреждением с учётом специфики и запроса работодателя СПб ГУП «Горэлектротранс», который занимается эксплуатацией наземного городского электротранспорта в Санкт-Петербурге и в своём составе имеет Службу энергообеспечения и Службу пути.

Рабочая программа содержит:

- общую характеристику дисциплины;
- структуру и содержание дисциплины;
- условия реализации дисциплины;
- контроль и оценку результатов освоения дисциплины;
- комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине.

В общей характеристике дисциплины определены место дисциплины в учебном процессе, цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины.

В структуре определён объём дисциплины, виды учебной работы и форма промежуточной аттестации.

Содержание дисциплины раскрывает тематический план, учитывающий целесообразность в последовательности изучения материала, который имеет профессиональную направленность. В тематическом плане указаны разделы и темы дисциплины, их содержание, объём часов, перечислены практические работы. Так же в содержании указаны общие и профессиональные компетенции на формирование которых направлено изучение дисциплины.

Условия реализации дисциплины содержат требования к минимальному материально-техническому обеспечению и информационному обеспечению обучения: перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы и Интернет-ресурсов.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется с помощью критериев и методов оценки по каждому знанию и умению.

Рабочая программа завершается приложением – комплектом контрольно-оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Реализация рабочей программы дисциплины ОП.12 Электроснабжение городского электротранспорта способствует в подготовке квалифицированных и компетентных специалистов по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного) (базовая подготовка) и может быть рекомендована к использованию другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

Рецензент

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ»

/Володькина Т.А./