

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	заочная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	-	ЗГ-25
Курс	-	2
Семестр	-	-
Обязательная аудиторная нагрузка, в т.ч.:	-	10
- лекции, уроки, час.	-	8
- практические занятия, час.	-	0
- лабораторные занятия, час.	-	0
- курсовой проект/работа, час.	-	0
- промежуточная аттестация, час.	-	2
Консультации, час.	-	6
Самостоятельная работа, час.	-	80
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 объём дисциплины	6
2.2	Распределение нагрузки по курсам и семестрам	7
2.3	Тематический план и содержание дисциплины	8
3	Условия реализации программы дисциплины	14
3.1	Материально-техническое обеспечение	14
3.2	Информационное обеспечение	14
4	Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины	15
	Приложение 1 Комплект оценочных средств по дисциплине	17

# 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-коммутиционный 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 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	промежуточная аттестация, час.
<b>Введение</b> <b>Раздел 1 Система электроснабжение ГЭТ</b> Тема 1.1 Система электроснабжение ГЭТ Тема 1.2 Внутренняя система электроснабжения ГЭТ Тема 1.3 Внешняя система электроснабжения ГЭТ	24	20	2	2				
<b>Раздел 2 Тяговые подстанции</b> Тема 2.1 Тяговые подстанции Тема 2.2 Распределительные устройства Тема 2.3 Релейная защита Тема 2.4 Преобразовательные агрегаты	32	28	2	2				
<b>Раздел 3 Тяговая сеть</b> Тема 3.1 Тяговая сеть Тема 3.2 Кабельная сеть Тема 3.3 Контактная сеть Тема 3.4 Рельсовая сеть	38	32	4	4				
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	2		2					2
<b>Консультации</b>	6							
<b>Максимальная нагрузка</b>	<b>96</b>	<b>80</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

## 2.2 Распределение нагрузки по курсам и семестрам

№ п/п	Курс	I	II	III	ИТОГО
1.	<b>Обязательная аудиторная нагрузка, в т.ч.:</b>		<b>10</b>		<b>10</b>
	- лекции, уроки, час.		8		8
	- практические занятия, час.		0		0
	- лабораторные занятия, час.		0		0
	- курсовой проект/работа, час.		0		0
	- промежуточная аттестация, час.		2		2
2.	<b>Консультации, час.</b>		<b>6</b>		<b>6</b>
3.	<b>Самостоятельная работа, час.</b>		<b>80</b>		<b>80</b>
4.	<b>Максимальная нагрузка, час.</b>		<b>96</b>		<b>96</b>
5.	<b>Форма промежуточной аттестации</b>		<b>ДЗ</b>		<b>ДЗ</b>

## 2.2 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>Курс 2</b>				
	<b>Введение.</b> <b>Раздел 1 Система электроснабжения ГЭТ.</b>	<b>24</b>			
1.	<p><b>Введение.</b> Цель и задачи учебной дисциплины, её связь с другими дисциплинами 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.</p> <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. 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</p>	2	Презентация по теме занятия ПУЭ Методическое указание по выполнению практических работ	О1 стр.3-23 О2 стр.3-25 О3 Д1 Д2	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 13, 18, 19, 21, 22, 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
	<p>децентрализованная схемы внутреннего электроснабжения ГЭТ. Применение. Надёжность и принципы выбора схем внутреннего электроснабжения.</p> <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><b>Практическая работа №1.</b> Выбор сечения кабеля по допустимому току (нагреву).</p>				
	<p><b>Самостоятельная работа.</b> Оформление домашней контрольной работы. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.</p>	20			
	<b>Раздел 2 Тяговые подстанции.</b>	<b>32</b>			
2.	<p><b>Тема 2.1 Структурная схема тяговых подстанций.</b> Тяговые подстанции. Структурная схема тяговых подстанций. Распределительные устройства. Преобразовательные агрегаты. Релейная защита. Назначение.</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. Рубильники. Выключатели автоматические. Контактторы. Магнитные пускатели. Изоляторы. Шины. Силовые и контрольные кабели. Разъединители. Предохранители. Выключатели нагрузки. Выключатели высоковольтные и привода. Трансформаторы тока и напряжения. Назначение. Конструктивное исполнение. Принцип</p>	2	<p>Презентация по теме занятия Комплект аппаратуры РУ Комплект электромагнитных реле Методическое указание по выполнению практических работ</p>	<p>О1 стр.24-76 О2 стр.26-37 О3 Д1 Д2</p>	<p>ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 13, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 31, 33, 39</p>

№ 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
	<p>действия.</p> <p><b>Тема 2.3 Релейная защита.</b> Релейная защита. Назначение. Виды повреждений. Требования, предъявляемые к релейной защите. Реле. Классификация реле. Виды релейной защиты. Максимальная токовая защита (МТЗ) с независимой характеристикой. МТЗ от замыкания на землю. Защита от пониженного напряжения. Назначение. Схемы и принцип действия.</p> <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. Полупроводниковые выпрямители. Назначение. Выпрямительный агрегат диодный ВАКЛЕ. Выпрямительный агрегат тиристорный ТПЕ. Конструктивное исполнение. Установка полупроводниковых выпрямителей.</p> <p><b>Практическая работа №2.</b> Проверка выбранного сечения кабеля по допустимой потере напряжения.</p>				
	<p><b>Самостоятельная работа.</b> Оформление домашней контрольной работы. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.</p>	28			
	<p><b>Раздел 3 Тяговая сеть.</b></p>	38			
3.	<p><b>Тема 3.1 Особенности работы тяговой сети.</b> Тяговая сеть. Назначение. Динамика нагрузки тяговой сети. Факторы, влияющие на нагрузку тяговой сети.</p> <p><b>Тема 3.2 Кабельная сеть.</b></p>	2	Презентация по теме занятия Образцы кабельных изделий	О1 стр.77-127 Д1 Д2	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 13, 18, 19, 21, 22, 23, 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
	<p>Кабельная сеть. Назначение. Факторы, воздействующие на кабельную сеть. Последствия и способы защиты.</p> <p>Прокладка кабельных линий. Кабельная траншея. Кабельный блок. Кабельный коллектор. Применение способа прокладки.</p> <p>Конструктивное исполнение. Достоинства и недостатки.</p> <p>Кабельные муфты, концевые заделки, настенные коробки и кабельные переключательные шкафы. Назначение. Конструктивное исполнение.</p> <p>Линейное оборудование. Положительный и отрицательный питающий пункт. Назначение. Конструктивное исполнение.</p> <p>Конструкция силовых кабелей. Силовой кабель. Применение. Конструктивное исполнение. Функциональное назначение токоведущих жил, элементов изоляции и покрытий.</p> <p>Маркировка силовых кабелей. Условные обозначения маркировки токоведущих жил, элементов изоляции и покрытий силовых кабелей. Последовательность записи условных обозначений в маркировке.</p> <p><b>Практическая работа №3.</b></p> <p>Выбор сечения кабеля по экономической плотности тока.</p>		Комплект токоведущих элементов, изоляторов и подвесной арматуры Методическое указание по выполнению практических работ		28, 29, 31, 33, 39
4.	<p><b>Тема 3.3 Контактная сеть.</b></p> <p>Контактная сеть. Назначение. Основные параметры контактной сети. Требования, предъявляемые к контактной сети. Динамика взаимодействия контактной сети и токоприёмника.</p> <p>Типы контактных подвесок. Простая, маятниковая, цепная подвеска и полигонная подвеска. Конструктивное исполнение. Применение. Достоинства и недостатки.</p> <p>Элементы контактной сети. Токоведущие и несущие элементы контактной сети. Контактные провода. Усиливающие и питающие провода. Тросы и проволока. Назначение. Применяемые марки</p>	2	Презентация по теме занятия Методическое указание по выполнению практических работ	О1 стр.90-95 О2 стр.38-48 О3 Д1 Д2	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 13, 18, 19, 21, 22, 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
	<p>проводов. Изоляторы и подвесная арматура. Изоляторы. Зажимы. Подвесы. Компенсаторы натяжения контактных проводов. Назначение. Конструктивное исполнение. Специальные части. Секционные изоляторы. Пересечение троллейбусных линий. Управляемые стрелки троллейбусов. Сходные стрелки троллейбусов. Кривые держатели троллейбусных линий. Назначение. Конструктивное исполнение. Опорные и поддерживающие конструкции. Опоры. Кронштейны. Гибкие поперечины. Назначение. Конструктивное исполнение.</p> <p><b>Тема 3.4 Рельсовая сеть.</b></p> <p>Рельсовая сеть. Назначение. Требования, предъявляемые к рельсовому пути трамвая. Факторы, воздействующие на трамвайный путь.</p> <p>Элементы пути. Земляное полотно. Проектная линия трамвайного пути. Самостоятельное и котлованное земляное полотно. Водоотливные сооружения. Искусственные сооружения. Мосты, туннели и трубопроводы. Особенности трамвайного пути. Верхнее строение пути. Рельсы. Применяемые виды рельс. Шпалы. Применяемые виды шпал. Достоинства и недостатки. Рельсовые крепления. Промежуточные и стыковые крепления. Сборный и сварной стык.</p> <p>Специальные части. Стрелочные переводы. Глухие пересечения путей. Назначение. Балластный слой. Назначение. Материалы. Дорожное покрытие. Назначение. Сплошное и штучное дорожное покрытие. Достоинства и недостатки.</p> <p><b>Практическая работа №4.</b></p> <p>Проверка площади сечения кабеля по термической стойкости.</p> <p><b>Практическая работа №5.</b></p> <p>Выбор защитно-коммутационного аппарата.</p>				

№ 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
	<p><b>Практическая работа №6.</b> Проверка выбранного защитно-коммутационного аппарата на динамическую устойчивость и термическую стойкость.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Оформление домашней контрольной работы. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.</p>	32			
5.	<b>Промежуточная аттестация и форме дифференцированного зачёта.</b>	2			ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 29, 31
	<b>Консультации</b>	6			
	<b>Всего за 2 курс</b>	96			
	<b>Итого объем образовательной программы</b>	96			

### **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 выполнению домашней контрольной 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>	Домашняя контрольная работа. Письменные ответы на вопросы, решение практических работ.  Дифференцированный зачет. Тест.
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>	Домашняя контрольная работа. Письменные ответы на вопросы, решение практических работ.  Дифференцированный зачет. Тест.
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>	Домашняя контрольная работа. Письменные ответы на вопросы, решение практических работ.  Дифференцированный зачет. Тест.

<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.	Домашняя контрольная работа. Письменные ответы на вопросы, решение практических работ.  Дифференцированный зачет. Тест.
<b>Знать:</b>		
31 Основные сведения о системах электроснабжения.	- формулировка основных определений электроснабжения; - описание и пояснение схем внутреннего и внешнего электроснабжения.	Домашняя контрольная работа. Письменные ответы на вопросы, решение практических работ.  Дифференцированный зачет. Тест.
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.	Домашняя контрольная работа. Письменные ответы на вопросы, решение практических работ.  Дифференцированный зачет. Тест.
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.	Домашняя контрольная работа. Письменные ответы на вопросы, решение практических работ.  Дифференцированный зачет. Тест.
34 Особенности работы и конструктивное выполнение тяговых сетей.	- формулировка особенностей работы тяговых сетей; - перечисление элементов тяговых сетей; - описание конструктивного выполнения тяговых сетей.	Домашняя контрольная работа. Письменные ответы на вопросы, решение практических работ.  Дифференцированный зачет. Тест.

## 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	заочная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	-	ЗГ-25
Курс	-	2
Семестр	-	-
Форма промежуточной аттестации	-	дифференцированный зачёт

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 « 23 » 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.					ДКР В №1-6			
Тема 1.2 Внутренняя система электроснабжения ГЭТ.					ДКР В №7-10			
Тема 1.3 Внешняя система электроснабжения ГЭТ.	ДКР ПР№1,2,3			ДКР ПР№1,2,3	ДКР В №11-12			
<b>Раздел 2 Тяговые подстанции.</b>								
Тема 2.1 Структурная схема тяговых подстанций.	ДКР ПР №4			ДКР ПР №4		ДКР В №13-15		
Тема 2.2 Распределительные устройства.		ДКР ПР №5,6		ДКР ПР №5,6		ДКР В №13-18		
Тема 2.3 Релейная защита.						ДКР В №19-27		
Тема 2.4 Преобразовательные агрегаты.						ДКР В №28-30		
<b>Раздел 3 Тяговая сеть.</b>								
Тема 3.1 Тяговая сеть.								ДКР В №31-33
Тема 3.2 Кабельная сеть.			ДКР ПР№1,2,3				ДКР ПР№1,2,3	ДКР В №34-45
Тема 3.3 Контактная сеть.								ДКР В №46-54
Тема 3.4 Рельсовая сеть.								ДКР В №55-60

Условные обозначения:

ДКР – домашняя контрольная работа; ПР – практическая работа; В – вопрос зачётного теста.

## 2 Пакет экзаменатора

### 2.1 Условия проведения

Условия проведения: дифференцированный зачёт проводится одновременно для всей группы на последнем занятии, в виде письменного тестового задания.

Условия приема: студент допускается до сдачи дифференцированного зачёта при условии выполнения и получения положительной оценки по итогам:

- одна домашняя контрольная работа (ДКР).

Количество контрольных заданий: 3 варианта.

Время проведения: 90 минут.

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению: в каждом варианте двадцать вопросов и по четыре варианта ответов.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература: не используется.

Порядок подготовки: с условиями проведения и критериями оценивания студенты знакомятся на первом занятии, вопросы рассматриваются на занятиях во время лабораторно-экзаменационной сессии.

Порядок проведения: при выполнении тестового задания студент должен внимательно прочитать вопрос, прочитать все варианты ответов и выбрать один, наиболее полный и правильный ответ

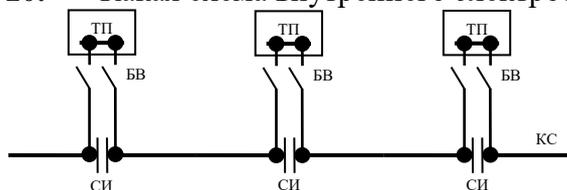
### 2.2 Критерии и система оценивания

Количество правильных ответов	Оценка
19-20	отлично
17-19	хорошо
12-16	удовлетворительно
00-11	неудовлетворительно

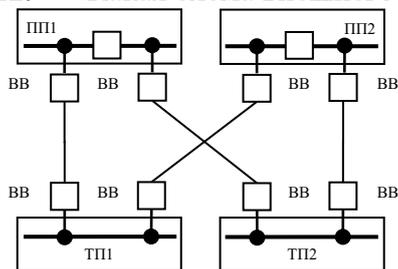
### 3 Пакет экзаменуемого для промежуточной аттестации

#### 3.1 Перечень вопросов для подготовки к дифференцированному зачёту

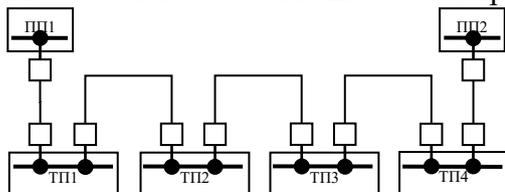
1. К какой категории в отношении надёжности электроснабжения относится сооружения с массовым скоплением людей и электрифицированный транспорт?
2. К какой категории в отношении надёжности электроснабжения относятся лечебные учреждения, школы и учебные заведения?
3. К какой категории в отношении надёжности электроснабжения относятся небольшие посёлки и мелкосерийные производственные предприятия?
4. Какие преимущества даёт введение энергетических систем?
5. Какие электростанции работают на торфе, нефти, газе и каменном угле?
6. Совокупность устройств, предназначенных для производства, передачи и распределения электрической энергии...
7. Какие требования предъявляют к системе электроснабжения ГЭТ?
8. Режим работы системы электроснабжения, при котором основные показатели, характеризующие работу системы, ниже предельно допустимых по нормам значений.
9. Режим работы системы электроснабжения, при котором основные показатели, характеризующие работу системы, выходят за пределы допустимых по нормам значений.
10. Какая схема внутреннего электроснабжения представлена на рисунке?



11. Какая схема внешнего электроснабжения представлена на рисунке?

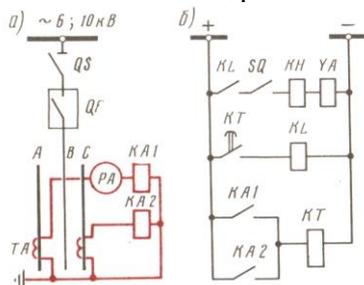


12. Какая схема внешнего электроснабжения представлена на рисунке?

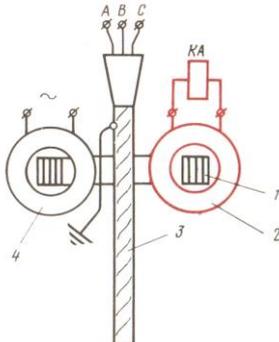


13. Комплекс специальных устройств, предназначенных для приёма и распределения электрической энергии – это ...
14. Предназначены для приёма электрической энергии, поступающей от понижающих подстанций и распределения её между преобразовательными агрегатами – ...
15. Предназначены для приёма электрической энергии, поступающей от преобразовательных агрегатов, и распределения её по отходящим от подстанции линиям, питающим отдельные участки контактной сети – ...
16. Предназначены для защиты электрических цепей от токов перегрузки и токов короткого замыкания.
17. Предназначены для отключения токов нагрузки.
18. Предназначены для включения и отключения электрических цепей высокого напряжения под нагрузкой при коротком замыкании.
19. Комплекс специальных устройств, предназначенных для автоматического отключения повреждённого элемента от неповреждённой части системы – это ...

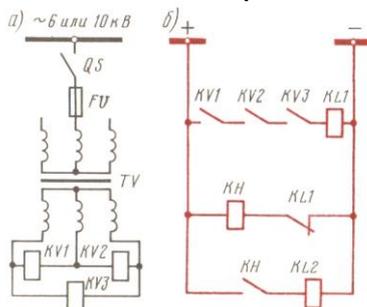
20. Какие требования предъявляют к релейной защите?
21. Как классифицируются реле в системе электроснабжения по назначению?
22. Электромагнитные реле предназначены для ...
23. Основными элементами конструкции электромагнитного реле являются ...
24. Величина срабатывания – это ...
25. Какой вид релейной защиты представлен на рисунке?



26. Какой вид релейной защиты представлен на рисунке?



27. Какой вид релейной защиты представлен на рисунке?



28. Электромагнитные аппараты, предназначенные для преобразования переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения при той же частоте – это ...
29. Электротехнические устройства, предназначенные для преобразования переменного напряжения в постоянное – это ...
30. Преобразовательный агрегат включает в себя...
31. Совокупность кабельных, контактных и рельсовых сетей, предназначенная для передачи электроэнергии от тяговой подстанции к подвижному составу – это ...
32. Суточный график нагрузки на сборных шинах тяговой подстанции имеет вид ...
33. Какие факторы влияют на нагрузку тяговой сети?
34. Совокупность кабелей постоянного тока, которые служат для передачи электрической энергии от тяговой подстанции к линейному оборудованию – это ...
35. Какие факторы воздействуют на кабельную сеть?
36. Какие факторы воздействуют на кабельную сеть?
37. ... закладка кабеля осуществляется на глубине не менее 0,7 м, при этом расстояние между центрами кабелей должно составлять не менее 15 см, расстояние между кабелями не менее 10 см.
38. ... выполняется из асбестоцементовых труб и кабельных колодцев, глубина заложения определяется проектом на месте.

39. ... выполняется из бетонной трубы диаметров 2 – 2,5 м, кабели укладываются на опорные конструкции.

40. ... предназначены для соединения отдельных участков кабельной сети.

41. ... предназначены для оформления концов кабелей, позволяющие присоединить кабель к распределительному щиту или линейному оборудованию.

42. ... предназначены для разветвления кабельной линии и для переключения питания с одной линии на другую.

43. Питающие кабельные линии заканчиваются в местах ...

44. Положительные питающие пункты – это места ...

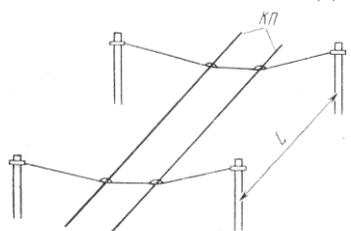
45. Отрицательные питающие пункты – это места ...

46. Совокупность линейных токоведущих, изолирующих, поддерживающих и опорных элементов, которые служат для подведения электрической энергии непосредственно к токоприёмникам подвижного состава – это ...

47. Какое из перечисленных требований, предъявляемых к контактной сети трамвая и троллейбуса, НЕ верно?

48. Какова должна быть динамика взаимодействия токоприёмника подвижного состава и контактной сети?

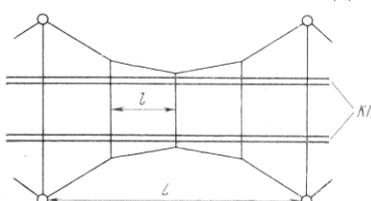
49. Какая система подвешивания контактного провода представлена на рисунке?



50. Какая система подвешивания контактного провода представлена на рисунке?



51. Какая система подвешивания контактного провода представлена на рисунке?



52. Какие элементы контактной сети НЕ относятся к токоведущим и несущим элементам?

53. Какие элементы контактной сети НЕ относятся к подвесной арматуре контактной сети?

54. Какие элементы контактной сети НЕ относятся к специальным частям контактной сети?

55. Совокупность ходовых рельсов, междурельсовых, междупутевых, стыковых и обходных соединений, которые служат для направления движения колёс трамвая – это ...

56. Какие требования предъявляют к рельсовому пути трамвая?

57. Какие факторы воздействуют на трамвайный путь?

58. Какие виды земляного полотна трамвайного пути бывают?

59. Что относится к искусственным сооружениям рельсового пути трамвая?

60. Какие элементы трамвайного пути относятся к верхнему строению?

## **Приложение А**

Зачётный тест

## 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 ГБПОУ СПО «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 учебной 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. /