

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

ПРИНЯТО

на заседании педагогического совета
СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол от 16 апреля 2025 г.
№ 5

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора
СПб ГБПОУ «АТТ»
от 16 апреля 2025 г.
№ 822/178а

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: ОП.09 Электрические машины и аппараты

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

Форма обучения	Заочная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	-	ЗГ-55
Курс	-	2
Семестр	-	-
Обязательная аудиторная нагрузка, в т.ч.:	-	18
- лекции, уроки, час.	-	12
- практические занятия, час.	-	0
- лабораторные занятия, час.	-	4
- курсовой проект/работа, час.	-	0
- промежуточная аттестация, час.	-	2
Консультации, час.	-	8
Самостоятельная работа, час.	-	114
Итого объём образовательной программы, час.	-	140
Форма промежуточной аттестации	-	Дифференцированный зачёт

2025 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного), утвержденного приказом Министерства Министерства просвещения РФ №169 от 18.03.2024 года

Разработано:

Преподавателем СПб ГБПОУ «АТТ» Титовой Т.А.

Рассмотрено и одобрено
на заседании цикловой комиссией № 7 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрического и электромеханического оборудования» СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 8 от 12 марта 2025 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
На заседании методического совета СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от 26 марта 2025 г.

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

Согласовано
с работодателем
Акт 7 от 16 апреля 2025г.

Содержание

1	Общая характеристика программы	3
1.1	Цели и планируемые результаты освоения программы	3
1.2	Использование часов вариативной части образовательной программы	4
2	Структура и содержание программы	5
2.1	Структура и объём программы	5
2.2	Распределение нагрузки по курсам и семестрам	6
2.3	Тематический план и содержание программы	7
3	Условия реализации программы	12
3.1	Материально-техническое обеспечение программы	13
3.2	Учебно-методическое обеспечение программы	13
4	Контроль и оценка результатов освоения программы	13
	Приложение 1 Оценочные материалы	14

1 Общая характеристика программы

1.1 Цели и планируемые результаты освоения программы

Цели дисциплины: дать представление о роли электрических машин и аппаратов в производстве и передаче электрической энергии потребителю; о тенденциях и перспективах развития тяговых электрических машин; об условиях эксплуатации и критериях выбора электрических машин и аппаратов, связанных с эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом наземного городского электротранспорта в Санкт-Петербурге.

Задачи дисциплины: в результате изучения обучающийся должен

Уметь:

У1- пользоваться технической и справочной литературой;

У2- рассчитывать параметры и строить характеристики изучаемых машин

У3- читать типовые схемы;

У4- определять по маркировке вид электрической машины

Знать:

З1- классификацию, конструкции электрических машин и аппаратов;

З2- принципы работы, технические параметры и характеристики конкретной машины

З3- условия эксплуатации и критерии выбора электрических машин; области применения;

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих общих и профессиональных компетенций или их составляющих (элементов).

Общие компетенции.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции.

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

ПК 5.1 Обслуживать и ремонтировать простые электрические цепи, узлы, электроаппараты и электрические машины.

1.2 Использование часов вариативной части образовательной программы

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

Дисциплина введена образовательным учреждением с учётом специфики и запроса работодателя СПб ГУП «Горэлектротранс», который занимается эксплуатацией наземного городского электротранспорта в Санкт-Петербурге

2 Структура и содержание программы

2.1 Структура и объем программы

Наименование разделов и (или) тем	Итого объем образовательной программы, час.	Самостоятельная работа, час.	Обязательная аудиторная нагрузка, час.						Консультация, час.
			Всего	в том числе					
				лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовой проект/ работа	промежуточная аттестация	
Введение Раздел 1 Электрические машины постоянного тока	54	50	4	4					
Раздел 2 Электрические аппараты	22	20	2	2					
Раздел 3 Машины переменного тока	54	44	10	6		4			
Промежуточная аттестация в форме диф зачета	2		2					2	
Консультации	8								8
Итого объем образовательной программы	140	114	18	12	0	4	0	2	8

2.2 Распределение часов по курсам и семестрам

Учебный год	2025/2026	2026/2027	2027/2028	ИТОГО
Курс	I	II	III	
Обязательная аудиторная нагрузка, в т.ч.:		18		18
- лекции, уроки, час.		12		12
- практические занятия, час.		0		0
- лабораторные занятия, час.		4		4
- курсовой проект/работа, час.		0		0
- промежуточная аттестация, час.		2		2
Консультации, час.		8		8
Самостоятельная работа, час.		114		114
Итого объем образовательной нагрузки, час.		140		140
Форма промежуточной аттестации		дифференцированный зачёт		дифференцированный зачёт

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. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
	Курс 2				
	Введение. Раздел 1 Электрические машины постоянного тока				
1.	Цель и задачи учебной дисциплины, её связь с другими Современное состояние отечественного и зарубежного электромашиностроения и перспективы его развития Тема 1.1 Физические основы работы и использования электрических машин Электрические и магнитные явления, лежащие в основе принципа действия электрических машин Тема 1.2. Принцип работы и устройство машины постоянного тока Принцип действия электрической машины в режимах генератора и двигателя Классификация, устройство электрических машин постоянного тока и конструкция их основных узлов Типы обмоток, построение развернутых схем простых обмоток якоря.	2	Презентация по теме занятия ПУЭ Методическое указание по выполнению практических работ	О1 О2 Д1	У1,2 34 ОК 01, 02, 03 ПК 1.1
	Самостоятельная работа. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.	25			
2.	Тема 1.3 генераторы постоянного тока Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения. Условия самовозбуждения. Уравнение ЭДС и моментов для генератора. Характеристики генераторов. Тема 1.4. Двигатели постоянного тока Принцип действия двигателей постоянного тока. Уравнения ЭДС и моментов для двигателя постоянного тока.	2	Презентация по теме занятия Методическое указание по выполнению практических работ	О1 О2 О3 Д1	У1,2,3,4; 31,2,3 ОК 04, 05 ПК1.1

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
	Особенности конструкции, пуска и реверса ДПТ. Их параметры и характеристики Самостоятельная работа. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.	25			
	Раздел 2 Электрические аппараты	22			
3	Назначение и общие сведения об электрических аппаратах. Тепловые процессы в электрических аппаратах. Электрические контакты. Электромагниты. Электрические аппараты низкого напряжения. Аппараты распределительных устройств. Высоковольтные электрические аппараты. Бесконтактные электрические аппараты. Выбор электрических аппаратов по заданным техническим условиям. Правила техники безопасности при эксплуатации электрических машин и аппаратов	2	Презентация по теме занятия	О1 О3 Д1	У1,2,3,4; 31,2,3 ОК 04, 05 ПК1.1
	Самостоятельная работа. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.	20	Презентация по теме занятия	О1 О3 Д1	У1,2,3,4; 31,2,3 ОК 04, 05 ПК1.1
	Раздел 3 Машины переменного тока	51			

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
4	<p>Тема 3.1. Рабочий процесс асинхронной машины Назначение и область применения, классификация, конструкция, и принцип действия асинхронной машины Вращающееся магнитное поле Зависимость параметров асинхронной машины от скольжения Номинальный, максимальный и пусковой моменты. Критическое скольжение и перегрузочная способность. Безопасные правила эксплуатации асинхронных машин. Анализ кратности моментов АД.</p> <p>Тема 3.2. Пуск в ход асинхронного двигателя Пуск в ход асинхронного двигателя с короткозамкнутым и с фазным ротором. Пусковые свойства трехфазных асинхронных двигателей.</p> <p>Тема 3.3. Устройство и принцип действия синхронной машины</p> <p>Самостоятельная работа. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.</p>	2	Презентация по теме занятия Методическое указание по выполнению практических работ	О1 § 13.3	У1,2,3,4; 31,2,3 ОК 04, 05 ПК1.1
		25			
5	Тема 3.4. Трансформаторы. Устройство и рабочий процесс трансформатора (Схемы и основные группы соединений обмоток трехфазного трансформатора (Параллельная работа трансформаторов))	2	Презентация по теме занятия	О1§2.2.	У1,2,3,4; 31,2,3 ОК 04, 05 ПК1.1
6	Лабораторная работа № 2 Исследование генератора постоянного тока	2	Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ	О3	У1,2,3,4; 31,2,3 ОК 04, 05 ПК1.1
7	Лабораторная работа №6. Исследование трансформатора	2	Методические рекомендации по выполнению	О3	У1,2,3,4; 31,2,3 ОК 04, 05 ПК1.1

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
			лабораторных работ:		
8	Проверочная работа № 1 Расчет параметров генератора постоянного тока Проверочная работа № 2 Расчет параметров двигателя постоянного тока Проверочная работа № 3 Расчет параметров асинхронного двигателя Проверочная работа № 4 Расчет параметров синхронного генератора	2	Методические рекомендации по выполнению домашней контрольной работы		У1,2,3,4; 31,2,3 ОК 04, 05 ПК1.1
	Самостоятельная работа. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений	18			У1,2,3,4; 31,2,3 ОК 04, 05 ПК1.1
9	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2			
	Консультации	8			
	Всего за 2 курс	18			
	Итого объем образовательной программы	140			

3 Условия реализации программы

3.1 Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Электрических машин и электропривода», оснащённая:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия: и макеты электрических машин и трансформаторов;
- технические средства обучения: компьютер, мультимедийная установка.
- комплект учебно-методических документации;
- лабораторный комплекс «Электрические машины и электропривод».

3.2 Информационное обеспечение

Основная литература:

О1 Аполлонский, С. М., Электрические машины и аппараты. : учебное пособие / С. М. Аполлонский. — Москва : КноРус, 2024. — 387 с. — ISBN 978-5-406-12595-3. — URL: <https://book.ru/book/951872> (дата обращения: 14.01.2025). — Текст : электронный.

О2 Титова, Т.А.. Методические рекомендации по выполнению практических работ: / Т.А. Титова. – СПб.: АТТ, 2025 г.

О3 Титова, Т.А.. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ: / Т.А. Титова. – СПб.: АТТ, 2025 г.

Дополнительная литература:

Д1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) издание седьмое: утв. М-вом энергетики Рос. Федерации 08.07.2002 – М.: Омега-Л, 2019.

4 Контроль и оценка результатов освоения программы

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
Уметь:		
У1 - пользоваться технической и справочной литературой.	- нахождение необходимых данных для расчетов и выбора машин и аппаратов	Практические работы №1,2
У2– рассчитывать параметры и строить характеристики изучаемых машин	Анализ необходимых данных для выбора машин и аппаратов	Проверочная работа № 1 Расчет параметров генератора постоянного тока Проверочная работа № 2 Расчет параметров двигателя постоянного тока Лабораторные работы 1, 2
У3 Читать типовые схемы	- сборка схем для проведения лабораторных работ	Лабораторные работы 1, 2
У4 - определять по маркировке вид электрической машины и аппаратов	- расшифровка маркировки электрической машины или аппарата	Проверочная работа № 1 Расчет параметров генератора постоянного тока Проверочная работа № 2 Расчет параметров двигателя постоянного тока Лабораторные работы 1, 2
Знать:		
З1 классификацию, конструкции электрических машин и аппаратов;	- назначение основных частей машин и аппаратов, - типы обмоток и магнитопроводов, - устройство трансформаторов; схемы и группы соединения фаз,	Проверочная работа № 3 Расчет параметров асинхронного двигателя Проверочная работа № 4 Расчет параметров синхронного генератора
З2 - принципы работы, технические параметры и характеристики конкретной машины и аппарата,	- формулировка основных законов электромагнетизма применительно к конкретной машине, - величина и направление моментов и наведенных ЭДС, - основные параметры и характеристики	Лабораторные работы 1, 2 Проверочная работа № 3 Расчет параметров асинхронного двигателя Проверочная работа № 4 Расчет параметров синхронного генератора
З3 условия эксплуатации и критерии выбора электрических машин; области применения;	- описание конструкции, - достоинства и недостатки - виды потерь и КПД конкретной машины	Проверочная работа № 3 Расчет параметров асинхронного двигателя Проверочная работа № 4 Расчет параметров синхронного генератора

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина: ОП. 09 Электрические машины и аппараты

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

Форма обучения	Заочная	
	На базе 9 кл	На базе 11 кл
Группа	-	ЗГ-55
Курс	-	2
Семестр	-	-
Форма промежуточной аттестации	-	Дифференцированный зачёт

2025 г.

Разработано:

Преподавателем СПб ГБПОУ «АТТ» Титовой Т.А.

Рассмотрено и одобрено
на заседании цикловой комиссией № 7 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрического и электромеханического оборудования» СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 8 от «12» марта 2025 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
на заседании методического совета СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от 26 марта 2025 г.

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

Согласовано
с работодателем
Акт 7 от 16 апреля 2025г.

Принято
на заседании педагогического совета СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол №5 от 16 апреля 2025 г.

Утверждено
приказом директора СПб ГБПОУ «АТТ»
№822/178а от 16 апреля 2025 г.

1 Паспорт оценочных материалов

1.1 Общие положения

Оценочные материалы предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу по учебной дисциплине ОП.09 Электрические машины и аппараты.

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

Дифференцированный зачёт проводится одновременно для всей группы в виде выведения средней оценки за запланированные программой работы.

1.2 Результаты освоения программы, подлежащие оценке

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
Уметь:		
У1- пользоваться технической и справочной литературой	- демонстрация умений определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;	Лабораторные работы.2,6 Проверочная работа.1,2,3,4
У2- рассчитывать параметры и строить характеристики изучаемых машин	- демонстрация умений оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования.	Лабораторные работы.2,6 Проверочная работа.1,2,3,4
У3- читать типовые схемы	- демонстрация умений читать типовые схемы;	Лабораторные работы 2,6 .
У4- определять по маркировке вид электрической машины	- демонстрация умений определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов,	Лабораторные работы.2,6 Проверочная работа.1,2,3,4
Знать:		
З1- классификацию, конструкции электрических машин и аппаратов	- демонстрация знаний про технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;	Лабораторные работы.2,6 Проверочная работа.1,2,3,4
З2- принципы работы, технические параметры и характеристики конкретной машины	- демонстрация знаний про классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;	Лабораторные работы.2,6 Проверочная работа.1,2,3,4
З3- условия эксплуатации и критерии выбора электрических машин; области применения;	- демонстрация знаний о выборе электродвигателей	Лабораторные работы.2,6 Проверочная работа.1,2,3,4

2 Пакет экзаменатора

2.1 Условия и порядок проведения

Условия приема: допускаются до сдачи дифференцированного зачёта студенты, выполнившие все запланированные рабочей программой работы и имеющие положительные оценки по итогам их выполнения.

Количество работ:

- четыре проверочных работы
- две лабораторные работы; 2.6

Время проведения: 90 минут.

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению семестровый контроль включает все запланированные рабочей программой работы.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература: не используется.

Порядок подготовки: с условиями проведения и критериями оценивания студенты знакомятся на первом занятии, запланированные рабочей программой работы проводятся в течение курса обучения.

Порядок проведения: преподаватель озвучивает итоги по результатам текущих работ, проводит собеседование со студентами, имеющими академические задолженности и претендующими 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 запланированных рабочей программой работ

1 Отчеты по проверочным работам:

Проверочная работа № 1

Расчет параметров генератора постоянного тока

Проверочная работа № 2

Расчет параметров двигателя постоянного тока

Проверочная работа № 3

Расчет параметров асинхронного двигателя

Проверочная работа № 4

Расчет параметров синхронного генератора

2 Отчёты по лабораторным работам:

Лабораторная работа № 2. «Исследование генератора постоянного тока»;

Лабораторная работа № 6 «Исследование трансформатора»

РЕЦЕНЗИЯ **на рабочую программу**

по дисциплине ОП.09 Электрические машины и аппараты по специальности 23.02.05
Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за
исключением водного)

Рабочая программа разработана Титовой Т.А., преподавателем СПб ГБПОУ «Академия транспортных технологий» Санкт-Петербурга.

Рабочая программа дисциплины ОП.09 Электрические машины и аппараты введена и составлена учебным образовательным учреждением с учётом специфики и запроса работодателя СПб ГУП «Горэлектротранс», который занимается эксплуатацией наземного городского электротранспорта в Санкт-Петербурге.

Рабочая программа содержит:

- общую характеристику дисциплины;
- структуру и содержание дисциплины;
- условия реализации дисциплины;
- контроль и оценку результатов освоения дисциплины;
- оценочные материалы по дисциплине.

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

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

Рабочая программа завершается приложением – оценочными материалами для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Реализация рабочей программы дисциплины ОП.09 Электрические машины и аппараты способствует в подготовке квалифицированных и компетентных специалистов по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного) 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.