

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	Очная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	ДГ-51	-
Курс	2,3	-
Семестр	4,5	-
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:	144	-
- лекции, уроки, час.	120	-
- практические занятия, час.	8	-
- лабораторные занятия, час.	12	-
- курсовой проект/работа, час.	0	-
- промежуточная аттестация, час.	4	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч	0	-
- самостоятельная работа, час.	0	-
- консультации, час.	0	-
- экзамен, час.	0	-
Самостоятельная работа, час.	0	-
Итого объем образовательной программы, час.	144	-
Форма промежуточной аттестации	Семестровый контроль Семестровый контроль	-

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 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	4
1.1 Цели и планируемые результаты освоения программы	4
1.2 Использование часов вариативной части образовательной программы	5
2 Структура и содержание программы	6
2.1 Структура и объём программы	6
2.2 Распределение нагрузки по курсам и семестрам	7
2.3 Тематический план и содержание программы	8
3 Условия реализации программы	17
3.1 Материально-техническое обеспечение программы	17
3.2 Учебно-методическое обеспечение программы	17
4 Контроль и оценка результатов освоения программы	18
Приложение 1 Оценочные материалы	20

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: 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), достижения личностных результатов.

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 Организовать 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.

Дисциплины 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.	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, час.					
			Всего	в том числе				
				лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовой проект/ работа	промежуточная аттестация
Введение	2		2	2				
Раздел 1 Электрические машины постоянного тока.	40							
Тема 1.1 Физические основы работы и использования электрических машин	6		6	6				
Тема 1.2 Принцип работы и устройство машины постоянного тока Назначение, область применения электрических машин постоянного тока. Классификация, устройство электрических машин постоянного тока и конструкция их основных узлов	12		12	10		2		
Тема 1.3 Генераторы постоянного тока Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения, их устройство и принцип действия	12		12	8	2	2		
Тема 1.4. Двигатели постоянного тока Конструкция, технические характеристики и принцип действия двигателей постоянного тока.	10		10	6	2	2		
Раздел 2 Электрические аппараты.	22							
Тема 2.1 Электрические аппараты, основные определения. Типы классификаций	18		18	18				
Тема 2.2 Выбор предохранителей по заданным техническим условиям.	4		4	4				

Наименование разделов и (или) тем	Итого объем образовательной программы, час.	Самостоятельная работа, час.	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, час.					
			Всего	в том числе				
				лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовой проект/ работа	промежуточная аттестация
Раздел 3 Машины переменного тока.	72							
Тема 3.1 Рабочий процесс асинхронной машины Назначение и область применения асинхронной машины.	16		16	14	2			
Тема 3.2. Пуск в ход асинхронного двигателя Пуск в ход асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	20		20	18		2		
Тема 3.3. Устройство и принцип действия синхронной машины Назначение и области применения синхронных машин. Типы синхронных машин.	24		24	20	2	2		
Тема 3.4. Трансформаторы Назначение, области применения, классификация, устройство, принцип действия и рабочий процесс трансформаторов. Потери и коэффициент полезного действия.	12		12	10		2		
Итоговое занятие.	4		4	4				
Промежуточная аттестация в форме семестрового контроля	4		4					4
Итого объем образовательной программы	144	0	144	120	8	12	0	4

2.2 Распределение часов по курсам и семестрам

Учебный год	2025/2026		2026/2027		2027/2028		2028/2029		ИТОГО
Курс	I		II		III		IV		
Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8	
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:				84	60				144
- лекции, уроки, час.				72	48				120
- практические занятия, час.				4	4				8
- лабораторные занятия, час.				6	6				12
- курсовой проект/работа, час.									
- промежуточная аттестация, час.				2	2				4
Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч.:									
- самостоятельная работа, час.									
- консультации, час.									
- экзамен, час.									
Самостоятельная работа, час.									
Итого объём образовательной программы, час.				84	60				144
Форма промежуточной аттестации				СК	СК				СК

2.3 Тематический план и содержание программы

№ 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
	Семестр 4				
1	Введение. Цель и задачи учебной дисциплины, её связь с другими дисциплинами и междисциплинарными курсами учебного плана. Входной контроль знаний. Тест базовых знаний по электромагнетизму	2	Презентация по теме занятия ПУЭ	О1 В стр.3-4	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
	Раздел 1 Электрические машины постоянного тока.	42			
2	Тема 1.1 Физические основы работы и использования электрических машин Электрические и магнитные явления, лежащие в основе принципа действия электрических машин. Принцип действия электрической машины в режимах генератора и двигателя Воспитательный компонент. Беседа, презентация, «перспективы развития электротранспорта ...»	2	Презентация по теме занятия	О1 В.1.стр.4-5	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
3	Принцип преобразования механической энергии в электрическую и наоборот. Принцип обратимости электрических машин	2	Презентация по теме занятия	О1 В.2.стр.6	ОК 07, 08, 09 ПК1. 1
4	Режимы работы цепи. Решение задач. Энергетические показатели эффективности использования ТЭО Проверочная работа №1.1 по теме режимы работы цепи.	2	Презентация по теме занятия	О1 В.2.стр.7	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
5	Тема 1.2. Принцип работы и устройство машины постоянного тока Назначение, область применения электрических машин постоянного тока. Классификация, устройство электрических машин постоянного тока и конструкция их основных узлов	2	Презентация по теме занятия	О1 В.2.стр.8,9	ОК 05, 07 ПК1.1
6	Принцип действия машины постоянного тока, роль коллектора. ЭДС и электромагнитный момент машины постоянного тока.	2	Презентация по теме занятия	О1 §24.1.стр.366-370	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
7	Типы обмоток, построение развернутых схем простых петлевых обмоток якоря	2	Презентация по теме занятия	О1§24.1.стр.363-365	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
8	Типы обмоток, построение развернутых схем простых волновых обмоток якоря	2	Презентация по теме занятия	О1§25.1.Пример 25.3.стр.373	ОК 07, 08, 09 ПК1. 1
9	Условия самовозбуждения. Уравнение ЭДС и моментов для МПТ Решение задач на определение ЭДС МПТ Проверочная работа №1.2 по теме определение ЭДС МПТ.	2	Презентация по теме занятия	О1§25.1.стр.371-376	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
10	Лабораторная работа № 1. Исследование пробного пуска электромашинного агрегата	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы	О3	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
11	Тема 1.3 Генераторы постоянного тока Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения, их устройство и принцип действия.	2	Презентация по теме занятия	О1§28.1.стр-421	ОК 07, 08, 09 ПК1. 1
12	Характеристики генераторов с независимым возбуждением, эксплуатационные требования, перспективы развития	2	Презентация по теме занятия	О1§28.2.стр-423	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
13	Характеристики генераторов с параллельным и смешанным возбуждением	2	Презентация по теме занятия	О1§28.3.стр-427	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1

№ 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
14	Практическая работа № 1 Расчет параметров генератора постоянного тока	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О2 стр 7	ОК 07, 08, 09 ПК1. 1
15	Лабораторная работа № 2 Исследование генератора постоянного тока (ГПТ)	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы	О3	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
16	Проверочная работа № 1.3 по теме генераторы постоянного тока	2	Презентация по теме занятия	О1§28.1.стр-421- 423	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
17	Тема 1.4. Двигатели постоянного тока Конструкция, технические характеристики и принцип действия двигателей постоянного тока.	2	Презентация по теме занятия	О1§29.1.стр-432	ОК 07, 08, 09 ПК1. 1
18	Уравнения ЭДС и моментов для двигателя постоянного тока. Пуск двигателя в ход. Способы регулирования частоты вращения	2	Презентация по теме занятия	О1§29.2.стр-434	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
19	Практическая работа № 2 Расчет параметров двигателя постоянного тока. Подготовка к контрольной работе №1 по разделу машины постоянного тока	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О2 стр 10	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
20	Контрольная работа №1 По разделу 1 Расчет машин постоянного тока. Характеристики двигателей с параллельным возбуждением, эксплуатационные требования, перспективы развития	2	Презентация по теме занятия	О1§29.5-29.6.стр-449-457	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1

№ 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
21	Анализ контрольной работы №1 по разделу 1 и работа над ошибками Лабораторная работа № 3 Исследование двигателя постоянного тока (ДПТ)	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы	ОЗ	ОК 07, 08, 09 ПК1. 1
	Раздел 2 Электрические аппараты.	22			У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
22	Тема 2.1 Электрические аппараты, основные определения. Типы классификаций	2	Презентация по теме занятия	Д2,Д3 стр 8	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
23	Назначение и общие сведения об электрических аппаратах	2	Презентация по теме занятия	Д2,Д3	ОК 07, 08, 09 ПК1. 1
24	Тепловые процессы в электрических аппаратах.	2	Презентация по теме занятия	Д2,Д3	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
25	Электрические контакты. Режимы работы контактов	2	Презентация по теме занятия	Д2,Д3	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
26	Электрические аппараты низкого напряжения.	2	Презентация по теме занятия	Д2,Д3	ОК 07, 08, 09 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
27	Аппараты распределительных устройств.	2	Презентация по теме занятия	Д2,Д3	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
28	Электромагниты.	2	Презентация по теме занятия	Д2,Д3	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
29	Виды электромагнитных реле принцип работы	2	Презентация по теме занятия	Д2,Д3	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
30	Высоковольтные электрические аппараты.	2	Презентация по теме занятия	Д2,Д3	ОК 07, 08, 09 ПК1. 1
31	Тема 2.2 Выбор предохранителей по заданным техническим условиям.	2	Презентация по теме занятия	Д2,Д3	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
32	Проверочная работа № 2.1 по разделу 2: Электрические аппараты Обобщение и систематизация теоретических знаний и умений.	2	Презентация по теме занятия	Д2,Д3	
	Раздел 3 Машины переменного тока.	76			
33	Тема 3.1. Рабочий процесс асинхронной машины Назначение и область применения асинхронной машины.	2	Презентация по теме занятия	О1§ 6.1стр-105	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1

№ 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
34	Конструкция асинхронной машины Воспитательный компонент. Презентация «Энергосберегающие технологии в электромашиностроении»	2	Презентация по теме занятия	О1 § 6.2 стр. 107	ОК 07, 08, 09 ПК1. 1
35	Принцип действия асинхронной машины Зависимость параметров от скольжения	2	Презентация по теме занятия	О1 § 8.1 стр. 121	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
36	Электромагнитный момент. Номинальный, максимальный и пусковой моменты. асинхронной машины	2	Презентация по теме занятия	О1§ 13.1 стр 168	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
37	Механическая и рабочие характеристики асинхронного двигателя	2	Презентация по теме занятия	О1§ 13.2 стр 170	ОК 07, 08, 09 ПК1. 1
38	Влияние активного сопротивления обмотки ротора на форму механической характеристики асинхронного двигателя.	2	Презентация по теме занятия	О1§ 13.3 стр 173	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
39	Критическое скольжение и перегрузочная способность асинхронной машины Проверочная работа № 3.1 По теме характеристики асинхронного двигателя	2	Презентация по теме занятия	О1 § 13.3 стр 175	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
40	Решение задач на Расчет параметров асинхронного двигателя.	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О2 стр 20	ОК 07, 08, 09 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
41	Итоговое занятие. Обобщение и систематизация теоретических знаний и умений.	2			
42	Промежуточная аттестация в форме семестрового контроля	2			
	Всего за 4 семестр	84			
	5 семестр				
	Тема 3.2. Пуск в ход асинхронного двигателя				
1	Пуск в ход асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором Пуск в ход асинхронного двигателя с фазным ротором	2	Презентация по теме занятия	§ 15.1 стр. 205	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
2	Пусковые свойства трехфазных асинхронных двигателей. Ревверсирование асинхронных двигателей.	2	Презентация по теме занятия	§ 15.2 стр. 209	ОК 07, 08, 09 ПК1. 1
3	Практическая работа № 3 Расчет параметров асинхронного двигателя.	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О2 стр 20	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
4	Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей	2	Презентация по теме занятия	§ 15.3 стр. 212	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
5	Потери мощности и коэффициент полезного действия асинхронной машины Проверочная работа № 3.2 По теме способы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя	2	Презентация по теме занятия	§ 15.4 стр. 216	ОК 07, 08, 09 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
6	Лабораторная работа № 4 Исследование асинхронного двигателя	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы	ОЗ	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
7	Принцип действия однофазного асинхронного двигателя. Особенности пуска однофазного асинхронного двигателя. Условия, необходимые для получения вращающегося магнитного поля.	2	Презентация по теме занятия	§ 16.2 стр. 235	ОК 07, 08, 09 ПК1. 1
8	Подготовка к контрольной работе №2 по разделу 3.	2	Презентация по теме занятия	О2 стр 20	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
9	Контрольная работа №2 По теме расчет параметров асинхронного двигателя	2	Презентация по теме занятия	О2 стр 20	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
10	Анализ контрольной работы №2 по разделу 3 и работа над ошибками	2	Презентация по теме занятия	О2 стр 20	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
11	Тема 3.3. Устройство и принцип действия синхронной машины Назначение и области применения синхронных машин. Типы синхронных машин.	2	Презентация по теме занятия	§ 19.1 стр. 270	ОК 07, 08, 09 ПК1. 1
12	Назначение и требования к способам возбуждения машин. Классификация источников питания обмоток возбуждения синхронных машин.	2	Презентация по теме занятия	§ 19.1 стр. 273	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1

№ 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
13	Синхронные генераторы, их характеристики	2	Презентация по теме занятия	§ 20 стр. 279	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
14	Условия включения генераторов на параллельную работу с сетью.	2	Презентация по теме занятия	§ 21 стр. 283	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
15	Лабораторная работа № 5 Исследование асинхронной машины в режиме генератора	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы	ОЗ	ОК 07, 08, 09 ПК1. 1
16	Синхронные генераторы с когтеобразными полюсами Проверочная работа № 3.3 решение задач по теме расчет параметров синхронных генераторов	2	Презентация по теме занятия	О2 стр 30	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
17	Устройство, принцип работы, основные характеристики синхронных двигателей	2	Презентация по теме занятия	§ 22.1 стр. 328	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
18	Характеристики и параметры синхронных двигателей	2	Презентация по теме занятия	§ 22.2 стр. 335	ОК 07, 08, 09 ПК1. 1
19	Режим синхронного компенсатора. Назначение, схема включения, особенности конструкции.	2	Презентация по теме занятия	§ 22.4 стр. 338	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1

№ 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
20	Синхронные машины специального назначения	2	Презентация по теме занятия	§ 23.1 стр. 342	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
21	Синхронные машины с постоянными магнитами Практическая работа № 4 Расчет параметров синхронного генератора	2	Методическое указание по выполнению практической работы	§ 23.1 стр. 345	ОК 07, 08, 09 ПК1. 1
22	Гистерезисные двигатели, Назначение, области применения	2	Презентация по теме занятия	§ 23.1 стр. 350-358	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
23	Тема 3.4. Трансформаторы Назначение, области применения, классификация, устройство, принцип действия и рабочий процесс трансформаторов. Потери и коэффициент полезного действия.	2	Презентация по теме занятия	О1 §1.1.стр-13-16	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
24	Трансформирование трехфазного тока. Схемы и основные группы соединений обмоток трехфазного трансформатора.	2	Презентация по теме занятия	О1§1.8.стр-37	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
25	Параллельная работа трансформаторов. Условия включения и распределения нагрузки между трансформаторами Проверочная работа № 3.4 по теме трансформаторы	2	Презентация по теме занятия	О1§2.2.стр-70	ОК 07, 08, 09 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
26	Лабораторная работа № 6 Исследование трансформатора	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы	ОЗ	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
27	Итоговое тестирование	2	Презентация по теме занятия	§ 16.1 стр. 231	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
28	Обобщение и систематизация теоретических знаний и умений по разделу 1 и 2	2	Презентация по теме занятия	Д2.Д3	ОК 07, 08, 09 ПК1. 1
29	Итоговое занятие. Обобщение и систематизация теоретических знаний и умений по разделу 3.	2	Презентация по теме занятия	Д2.Д3	У 1 З 1,2,3 ОК 04, 05, 07 ПК 5.1
30	Итоговое занятие. Промежуточная аттестация в форме семестрового контроля.	2			
	Всего за 5 семестр	60			
	Итого объем образовательной программы.	144			

3 Условия реализации программы

3.1 Материально-техническое обеспечение программы

Лаборатория «Электрические машины и электропривода», оснащённая:

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

3.2 Учебно-методическое обеспечение программы

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..

Д2 **Епифанов А. П.**, Епифанов, А. П. Электрические машины : учебник для спо / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — ISBN 978-5-507-50135-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/412202>

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 №1,2,3,4 Контрольная работа № 1,2.
У2– рассчитывать параметры и строить характеристики изучаемых машин	Анализ необходимых данных для выбора машин и аппаратов	Практические работы №1,2,3,4 Контрольная работа № 1,2.
У3 Читать типовые схемы	- сборка схем для проведения лабораторных работ	Лабораторные работы. №1,2,3,4,5,6
У4 - определять по маркировке вид электрической машины	- расшифровка маркировки электрической машины	Практические работы №1,2,3,4. Проверочная работа №1,2,3,4,5,6 Контрольная работа № 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,	Контрольная работа № 1,2.
З2 - принципы работы, технические параметры и характеристики конкретной машины	- формулировка основных законов электромагнетизма применительно к конкретной машине, - величина и направление моментов и наведенных ЭДС, - основные параметры и характеристики	Контрольная работа № 1,2.. Лабораторные работы. №1,2,3,4,5,6
З3 условия эксплуатации и критерии выбора электрических машин; области применения	- описание конструкции, - достоинства и недостатки - виды потерь и КПД конкретной машины	Контрольная работа № 1,2.. Проверочная работа. №1,2,3,4,5,6

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	Очная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	ДГ-51	
Курс	3	-
Семестр	6	-
Форма промежуточной аттестации	Семестровый контроль Семестровый контроль	

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 оценки результатов освоения обучающимися программы по дисциплине ОП.10 Электрические машины и аппараты

Оценочные материалы включают контрольные материалы для проведения:

- промежуточная аттестация в 4м семестре в форме семестрового контроля,
- промежуточная аттестация в 5м семестр в форме семестрового контроля

Промежуточная аттестация в 4 семестре

Семестровый контроль проводится одновременно для всей группы в виде выведения средней оценки за запланированные программой работы.

Промежуточная аттестация в 5 семестре

Семестровый контроль проводится одновременно для всей группы на последнем занятии в виде выведения средней оценки за все запланированные программой работы.

1.2 Результаты освоения программы, подлежащие проверке

Промежуточная аттестация в 4 семестре.

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.1,2,3 Практические работы.1,2 Контрольная работа.1 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.1,2,3 Практические работы.1,2 Контрольная работа.1 Проверочная работа.1,2,3,4
У3- читать типовые схемы	- демонстрация умений читать типовые схемы;	Лабораторные работы.4,5,6
У4- определять по маркировке вид электрической машины	- демонстрация умений определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов,	Проверочная работа.5,6,7,8
Знать:		
З1- классификацию, конструкции электрических машин и аппаратов	- демонстрация знаний про технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;	Лабораторные работы.1,2,3 Практические работы.1,2 Контрольная работа.1 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.1,2,3 Практические работы.1,2 Контрольная работа.1 Проверочная работа.1,2,3,4

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
ЗЗ- условия эксплуатации и критерии выбора электрических машин; области применения;	- демонстрация знаний о выборе электродвигателей	Лабораторные работы.1,2,3 Проверочная работа.1,2,3,4

Промежуточная аттестация в 5 семестре

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;	Практические работы.3,4 Контрольная работа.2
У2- рассчитывать параметры и строить характеристики изучаемых машин	- демонстрация умений оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования.	Лабораторные работы. № 4,5,6 Практические работы.3,4 Контрольная работа.2 Проверочная работа.5,6,7,8
У3- читать типовые схемы	- демонстрация умений читать типовые схемы;	Лабораторные работы.4,5,6
У4- определять по маркировке вид электрической машины	- демонстрация умений определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов,	Проверочная работа.5,6,7,8
Знать:		
З1- классификацию, конструкции электрических машин и аппаратов	- демонстрация знаний про технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;	Практические работы.3,4 Контрольная работа.2 Проверочная работа.5,6,7,8
З2- принципы работы, технические параметры и характеристики конкретной машины	- демонстрация знаний про классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;	Лабораторные работы.4,5,6 Практические работы.3,4 Контрольная работа.2 Проверочная работа.5,6,7,8
ЗЗ- условия эксплуатации и критерии выбора электрических машин; области применения	- демонстрация знаний о выборе электродвигателей	Лабораторные работы.4,5,6 Практические работы.3,4

2 Пакет экзаменатора

2.1 Условия и порядок проведения

Промежуточная аттестация в 4 семестре

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

Количество работ:

- контрольная работа 1;
- четыре проверочных работы 1.2.3.4;
- две практические работы 1 и 2;
- три лабораторные работы; 1.2.3

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 по дисциплине.

Порядок проведения: контрольные задания проводятся в течение курса обучения.

Промежуточная аттестация в 5 семестре

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

Количество работ:

- контрольная работа 2;
- четыре проверочных работы 5,6,7,8;
- две практические работы 3 и 4;
- три лабораторные работы; 4.5.6

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 по дисциплине.

Порядок проведения: контрольные задания проводятся в течение курса обучения.

2.2 Критерии и система оценивания

Промежуточная аттестация в 4 семестре

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

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

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

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

Промежуточная аттестация в 5 семестре

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил все контрольные задания в полном объеме 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

Промежуточная аттестация в 4 семестре.

- 1) Контрольная работа №1 По разделу 1 Расчет машин постоянного тока.
- 2) Отчёты по практическим работам:
 - 2.1) Практическая работа № 1 Расчет параметров генератора постоянного тока
 - 2.2) Практическая работа № 2 Расчет параметров двигателя постоянного тока
- 3) Отчеты по проверочные работы:
 - 3.1) Проверочная работа №1.1 по теме режимы работы цепи.
 - 3.2) Проверочная работа №1.2 по теме определение ЭДС МПТ.
 - 3.3) Проверочная работа № 1.3 по теме генераторы постоянного тока
 - 3.4) Проверочная работа № 2.1 По теме 2.2 Выбор предохранителей по заданным техническим условиям.
- 4) Отчёты по лабораторным работам:
 - 4.1) Лабораторная работа №1. «Исследование пробного пуска электромашинного агрегата»;
 - 4.2) Лабораторная работа №2. «Исследование генератора постоянного тока»;
 - 4.3) Лабораторная работа № 3 «Исследование двигателя постоянного тока»

Промежуточная аттестация в 5 семестре.

- 1) Контрольная работа №2 По теме расчет параметров асинхронного двигателя
- 2) Отчёты по практическим работам:
 - 2.1) Практическая работа № 3 Расчет параметров асинхронного двигателя
 - 2.2) Практическая работа № 4 Расчет параметров синхронного генератора.
- 3) Отчеты по проверочные работы:
 - 3.1) Проверочная работа № 3.1 По теме характеристики асинхронного двигателя
 - 3.2) Проверочная работа №3.2 По теме способы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя.
 - 3.3) Проверочная работа № 3.3 по теме решение задач по теме расчет параметров синхронных генераторов
 - 3.4) Проверочная работа № 3.4 По теме трансформаторы
- 4) Отчёты по лабораторным работам:
 - 4.1) Лабораторная работа №4. «Исследование асинхронного двигателя»;
 - 4.2) Лабораторная работа №5. «Исследование асинхронного генератора»;
 - 4.3) Лабораторная работа № 6 «Исследование трансформатора»

РЕЦЕНЗИЯ **на рабочую программу**

по дисциплине ОП.09 Электрические машины и аппараты
для 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 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 лабораторные и 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.

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 учебной 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. /