

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.10 Электрические машины и аппараты

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.:	-	20
- лекции, уроки, час.	-	12
- практические занятия, час.	-	0
- лабораторные занятия, час.	-	4
- курсовой проект/работа, час.	-	0
- промежуточная аттестация, час.	-	4
Консультации, час.	-	6
Самостоятельная работа, час.	-	162
Итого объём образовательной программы, час.	-	188
Форма промежуточной аттестации	-	экзамен

2022 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 образования и науки РФ №387 от 22.04.2014 года

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Титова Т.А.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
№ 12 «Электромеханические дисциплины»
Протокол № 8 от « 9 » 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 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	10
3.1	Материально-техническое обеспечение	10
3.2	Информационное обеспечение	10
4	Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины	11
	Приложение 1 Комплект оценочных средств по учебной дисциплине	12

1 Общая характеристика программы дисциплины

1.1 Цели и планируемые результаты освоения программы дисциплины

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), достижения личностных результатов.

Общие компетенции.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

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 20 Ценностное отношение обучающихся к своему здоровью и здоровью окружающих, здоровому образу жизни и здоровой окружающей среде и т.д.

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 32 Способный анализировать производственную ситуацию, быстро принимать решения.

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 профессиональный учебный цикл и полностью состоит из часов вариативной части.

2 Структура и содержание программы дисциплины

2.1 Структура и объем дисциплины

Наименование разделов и (или) тем	Итого объем образовательной программы, час.	Самостоятельная работа, час.	Обязательная аудиторная нагрузка, час.					
			Всего	в том числе				
				лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовой проект/ работа	промежуточная аттестация
Введение								
Раздел 1 Электрические машины постоянного тока	84	80	4	4				
Раздел 2 Электрические аппараты	22	20	2	2				
Раздел 3 Машины переменного тока	72	62	10	6		4		
Промежуточная аттестация в форме экзамена	4		4					4
Консультации	6							
Итого объем образовательной программы	188	162	20	12	0	4	0	4

2.2 Распределение часов по курсам и семестрам

№ п/п	Курс	I	II	III	ИТОГО
1.	Обязательная аудиторная нагрузка, в т.ч.:		20		20
	- лекции, уроки, час.		12		12
	- практические занятия, час.		0		0
	- лабораторные занятия, час.		4		4
	- курсовой проект/работа, час.		0		0
	- промежуточная аттестация, час.		4		4
2.	Консультации, час.		6		6
3.	Самостоятельная работа, час.		162		162
4.	Итого объем образовательной нагрузки, час.		188		188
5.	Форма промежуточной аттестации		ЭКЗ		ЭКЗ

2.3 Тематический план и содержание дисциплины

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
	Курс 2				
	Введение. Раздел 1 Электрические машины постоянного тока	84			
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 стр.3-23 О2 стр.3-32 О3 Д1 Д2	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 14, 21, 27
	Самостоятельная работа. Оформление домашней контрольной работы. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.	40			

№ 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
2.	<p>Тема 1.3 генераторы постоянного тока Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения. Условия самовозбуждения. Уравнение ЭДС и моментов для генератора. Характеристики генераторов.</p> <p>Тема 1.4. Двигатели постоянного тока Принцип действия двигателей постоянного тока. Уравнения ЭДС и моментов для двигателя постоянного тока. Особенности конструкции, пуска и реверса ДПТ. Их параметры и характеристики</p> <p>Самостоятельная работа. Оформление домашней контрольной работы. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.</p>	2	Презентация по теме занятия Методическое указание по выполнению практических работ	О1 стр.24-76 О2 стр.33-48 О3 Д1 Д2	ОК 04, 05, 07 ПК 2.4, 2.5 ЛР 13, 28
		40			
	Раздел 2 Электрические аппараты	22			
3	<p>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</p> <p>Самостоятельная работа. Оформление домашней контрольной работы. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.</p>	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.77-127 О3 Д1 Д2	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 14, 21, 27
		20	Презентация по теме занятия	О1 стр.90-95 О3 Д1 Д2	

№ 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
	Раздел 3 Машины переменного тока	72			
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. Оформление домашней контрольной работы. 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 стр 175	ОК 04, 05, 07 ПК 2.4, 2.5 ЛР 13, 28
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. стр-70	ОК 01-09 ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 14, 21, 27
6	Лабораторная работа № 1 Исследование генератора постоянного тока	2	Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ		

№ 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
7	Лабораторная работа №6. Исследование трансформатора	2	Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ:		
8	Практическая работа № 1 Расчет параметров генератора постоянного тока Практическая работа № 2 Расчет параметров двигателя постоянного тока Практическая работа № 3 Расчет параметров асинхронного двигателя Практическая работа № 4 Расчет параметров синхронного генератора Самостоятельная работа. Оформление домашней контрольной работы. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений	2	Методические рекомендации по выполнению домашней контрольной работы		
		30			
9	Промежуточная аттестация в форме экзамена	2			
10	Промежуточная аттестация в форме экзамена	2			
	Консультации	6			
	Всего за 2 курс	188			
	Итого объем образовательной программы	188			

3 Условия реализации программы дисциплины

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы должны быть предусмотрены учебные помещения.

1). Лаборатория «Электрические машины », 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».

2) Лаборатория «Электрических аппаратов» оснащённая:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия: и макеты электрических аппаратов;
- технические средства обучения: компьютер, мультимедийная установка.
- комплект учебно-методических документации;

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.

Основные источники

1. **Кацман М.М.**, Электрические машины – М, Академия, 2017
2. **Титова, Т.А.**. Методические рекомендации по выполнению домашней контрольной работы /Т.А. Титова– СПб.: АТЭМК, 2016.Методическая разработка АТЭМК2.МР1216.003/Т.А. Титова.- СПб ГБОУ СПО «АТЭМК»,2016.
3. **Титова, Т.А.**. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ: - Методическая разработка АТЭМК2.МР1215.007/Т.А. Титова.- СПб ГБОУ СПО «АТЭМК»,2018.

Дополнительные источники:

- 1 **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 дисциплины

4.1 Результаты освоения, критерии и методы оценки

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	Домашняя контрольная работа.
У2– рассчитывать параметры и строить характеристики изучаемых машин	Анализ необходимых данных для выбора машин и аппаратов	Домашняя контрольная работа.
У3 Читать типовые схемы	- сборка схем для проведения лабораторных работ	Лабораторные работы.
У4 - определять по маркировке вид электрической машины и аппаратов	- расшифровка маркировки электрической машины или аппарата	Практические работы.
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,	Домашняя контрольная работа.
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	Домашняя контрольная работа. Лабораторные работы.
З3 условия эксплуатации и критерии выбора электрических машин; области применения;	- описание конструкции, - достоинства и недостатки - виды потерь и КПД конкретной машины	Домашняя контрольная работа.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина: ОП.10 Электрические машины и аппараты

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	-	Экзамен

2022 г.

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Титова Т.А

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
№ 12 «Электромеханические дисциплины»
Протокол № 8 от «9» марта 2022 г.

Председатель ЦК Володькина Т.А.

Проверено:

Методист Потапова Ю.В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

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

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

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

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

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

1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1.1 Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу по учебной дисциплине ОП. 10 Электрические машины и аппараты. Комплект КОС включает контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

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

1.2 Распределение типов контрольных заданий по элементам умений и знаний

Содержание учебного материала по программе	У1	У2	У3	У4	З1	З2	З3
Раздел 1 Электрические машины постоянного тока							
Тема 1.1. Физические основы работы и использования машин и аппаратов	B1 B4	3	B1 B4	B1	B2	B1 B4	B1 3
Тема 1.2. Принцип работы и устройство машины постоянного тока МПТ	B5- B9	3	B5- B9 Лр 1	B5- B9	B5- B9	B5- B9	B5 31
Тема 1.3. Генераторы постоянного тока ГПТ	B10- B15	3	B15 Лр 2	B10-	B15	B10- B15	B10- 3
Тема 1. 4. Двигатели постоянного тока ДПТ	B18 B26	3	B18	B18	B26	B18 B26	B18 33
Раздел 2 Электрические аппараты общие сведения							
Тема 2.1 Электрические аппараты, основные определения.	B50- 51		B50.51	B50,51	B50,51	B50,51	B50,51
Тема 2.2 Выбор предохранителей по заданным техническим условиям.	B 52-59		B 52-59	B52-59	B50-59	B50-59	B53-59
Раздел 3 Электрические машины переменного тока							
Тема 3.1. Рабочий процесс асинхронной машины АД	B27 B32	34	B27	B27 B32	B27 B32	B27 B32	B27 34
Тема 3.2. Пуск в ход асинхронного двигателя	B33 B37	B33 B37	B33 B37	B33 B37	B33 B37	B33 B37	B33 B37
Тема 3.3. Устройство и принцип действия синхронной машины	B41 B42	41	B41	B41 B42	B41 B42	B41 B42	B41
Тема 3.4. Трансформаторы	B43 B49	B43 B49	B43 Лр6	B43 B49	B43 B49	B43 B49	B43 3

Условные обозначения: В – вопрос; З – задача; Лр– лабораторная работа.

2 Пакет экзаменатора

2.1 Условия проведения

Условие проведения: экзамен проводится в устной форме индивидуально для подгрупп по 5 человек.

Условия приема: студент допускается до сдачи экзамена при условии выполнения и получения зачета по итогам:

- домашней контрольной работы;
- двух лабораторных работ.

Количество вариантов задания: 30 вариантов экзаменационных билетов.

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению заданий в каждом билете два теоретических вопроса и задача.

Время выполнения заданий: 20-30 минут каждому студенту на подготовку к устному ответу и решение задачи, 10-20 минут на ответ.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература: выдержка из методических рекомендаций по выполнению практических работ, содержащая справочные таблицы.

Порядок подготовки: перечень вопросов выдается студентам на первом занятии обучения, задачи рассматриваются в течение курса обучения.

Порядок проведения: при подготовке на теоретические вопросы студент может составить краткий план ответа; при решении задачи - краткое условие задачи и что необходимо найти и решение.

2.2 Критерии и система оценивания

При ответе на теоретические вопросы студент должен обстоятельно, с достаточной полнотой изложить вопрос, дать правильные формулировки, точные определения понятий и терминов, показать полное понимание материала и обосновать свой ответ, показывая связанность и последовательность изложения.

При решении задачи студент должен представить необходимые для решения формулы с пояснениями, выбрать необходимые для расчётов данные из справочной литературы, представить и обосновать решение.

Оценка «отлично» ставится в том случае, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал (дидактические единицы, предусмотренные ФГОС или рабочей программой по дисциплине), исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

32 Пакет экзаменуемого

3.1 Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

- 1 Классификация и области применения электрических машин в энергетике, на транспорте.
- 2 Конструкция, назначение элементов машин постоянного тока.
- 3 Принцип действия генератора постоянного тока.
- 4 Принцип действия двигателя постоянного тока.
- 5 Обмотки якорей машин постоянного тока. Активные проводники, секции, параллельные ветви. Простая петлевая обмотка. Развернутая схема.
- 6 Простая волновая обмотка якоря. Развернутая схема.
- 7 ЭДС обмотки якоря машины постоянного тока; уравнение ЭДС генератора и двигателя.
- 8 Магнитная цепь машины постоянного тока. Магнитный поток при холостом ходе и нагрузке.
- 9 Реакция якоря и ее влияние на работу машин постоянного тока.
- 10 Коммутация в машинах постоянного тока и причины, вызывающие ее ухудшение.
- 11 Классификация генераторов по способу возбуждения, особенности этих генераторов.
- 12 Условия самовозбуждения генераторов.
- 13 Уравнение ЭДС, электромагнитный момент генераторов постоянного тока, уравнение моментов генератора.
- 14 Генератор с независимым возбуждением, схема, особенности; характеристики холостого хода, внешняя, регулировочная.
- 15 Генератор с параллельным возбуждением, схема, особенности, характеристики холостого хода, внешняя, регулировочная.
- 16 Генератор со смешанным возбуждением, схема, внешние и регулировочные характеристики.
- 17 Обратимость машин постоянного тока, использование этого принципа на транспорте.
- 18 Параллельная работа генераторов параллельного возбуждения постоянного тока, условия и порядок включения.
- 19 Классификация двигателей по способу возбуждения. Вращающий момент двигателя, уравнение равновесия моментов.
- 20 Пуск в ход двигателей постоянного тока: способы пуска, пусковой реостат, пусковой ток и пусковой момент.
- 21 Частота вращения двигателей постоянного тока; способы регулирования частоты, реверсирование.
- 22 Двигатель параллельного возбуждения, схема включения; рабочие, регулировочные и механические характеристики.
- 23 Двигатель последовательного возбуждения, схема включения, рабочие, регулировочные и механические характеристики.
- 24 Двигатель смешанного возбуждения, схема включения, рабочие характеристики, особенности двигателя.
- 25 Энергетическая диаграмма и КПД машин постоянного тока.
- 26 Потери мощности, охлаждение и КПД машин постоянного тока.
- 27 Классификация машин переменного тока, основные элементы конструкции.
- 28 Обмотки машин переменного тока.
- 29 ЭДС обмоток машин переменного тока.
- 30 Конструкция трехфазных асинхронных двигателей.
- 31 Принцип действия асинхронного двигателя.
- 32 Скольжение, зависимость его от нагрузки.
- 33 ЭДС и ток в обмотках статора и ротора при неподвижном и вращающемся

роторе.

- 34 Электромагнитный вращающий момент асинхронного двигателя, зависимость его от скольжения и напряжения питающей сети.
- 35 Механическая характеристика трехфазного асинхронного двигателя.
- 36 Пусковой момент. Перегрузочная способность.
- 37 Пуск в ход трехфазных асинхронных двигателей
- 38 Регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей.
- 39 Рабочие характеристики трехфазных асинхронных двигателей.
- 40 Пусковой ток и пусковой момент асинхронного двигателя.
- 41 Конструкция и принцип действия синхронных генераторов, область применения.
- 42 Способы возбуждения синхронных генераторов.
- 43 Однофазные трансформаторы, их устройство.
- 44 Принцип действия, параметры однофазных трансформаторов.
- 45 Устройство трехфазных трансформаторов; схемы соединения, фазный и линейный коэффициенты трансформации.
- 46 Режим холостого хода трансформатора, векторная диаграмма при холостом ходе.
- 47 Режим короткого замыкания трансформатора, определение потерь мощности в обмотках трансформатора.
- 48 Работа трансформатора под нагрузкой. Зависимость вторичного напряжения от нагрузки.
- 49 Потери энергии в трансформаторе, КПД и его зависимость от нагрузки.
Охлаждение трансформаторов.
- 50 Назначение и общие сведения об электрических аппаратах.
- 51 Тепловые процессы в электрических аппаратах.
- 52 Электрические контакты.
- 53 Электромагниты.
- 54 Электрические аппараты низкого напряжения.
- 55 Аппараты распределительных устройств.
- 56 Высоковольтные электрические аппараты.
- 57 Бесконтактные электрические аппараты.
- 58 Выбор электрических аппаратов по заданным техническим условиям.
- 59 Правила техники безопасности при эксплуатации электрических машин и аппаратов.

3.2 Перечень задач для подготовки к экзамену

По каждому типу задач проводится расчетно-практическая работа

Задача 1

Дано ГПТ с параллельным возбуждением нарисовать схему

Как называется и что показывает каждый параметр, определить параметры, которые не заданы

$$P_{\text{ном}} = 10 \text{ кВт}$$

$$U_{\text{ном}} = 230 \text{ В}$$

$$n_{\text{ном}} = 1450 \text{ об/мин}$$

$$r_{\text{я}} = 0,3 \text{ Ом}$$

$$r_{\text{в}} = 150 \text{ Ом}$$

$$\text{КПД} = 87 \%$$

Найти

$I_{\text{ном}}$

$I_{\text{в}}$

$I_{\text{я}}$

E

$P_{\text{эм}}$

M

$$P_{1\text{ном}}$$

Задача 2

Начертить принципиальную электрическую схему генератора постоянного тока параллельного возбуждения

Как называется и что показывает каждый параметр, определить параметры, которые не заданы.

$P_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	η	$\sum r$	$R_{\text{в}}$	n	$I_{\text{яном}}$	$I_{\text{в}}$	$I_{1\text{ном}}$	$P_{1\text{ном}}$	$P_{\text{эм}}$	$M_{\text{ном}}$	E
кВт	В	%	Ом	Ом	Об/мин	А	А	А	кВт	кВт	Нм	В
20	220	85	0.2	220	1000	?	?	?	?	?	?	?

Задача 4

Начертить принципиальную электрическую схему двигателя постоянного тока параллельного возбуждения, $C_E = 20$, $\Delta U_{щ} = 2$ В

$P_{2ном}$	$U_{ном}$	η	$\sum r$	R_B	n	$I_{яном}$	I_B	$I_{1ном}$	$P_{1ном}$	Φ	$M_{ном}$	E
кВт	В	%	Ом	Ом	Об/мин	А	А	А	кВт	Вб	Нм	В
32	220	90	0.04	60	1200		?	?	?	?	?	?

Как называется и что показывает каждый параметр, определить параметры, которые не заданы.

Задача 5

Параметры асинхронного двигателя при частоте тока в сети $f_1 = 50$ Гц

$n_{ном}$	I_H	M_H	$\frac{I_{п}}{I_H}$	$\frac{M_{п}}{M_H}$	$\frac{M_{макс}}{M_H}$	$2p$	S	$I_{п}$	$M_{макс}$	$M_{п}$	n_1	f_{2s}
Об/мин	А	Нм						А	нм	нм	Об/мин	Гц
1440	50	140	7	2	3	?	?	?	?	?	?	?

Как называется и что показывает каждый параметр, определить параметры, которые не заданы.

Приложение А

Экзаменационные билеты

РЕЦЕНЗИЯ **на рабочую программу**

по дисциплине ОП.10 Электрические машины и аппараты по специальности 23.02.05
Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за
исключением водного) (базовая подготовка)

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

Рабочая программа дисциплины ОП.10 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;
- комплект контрольно-оценочных средств 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 – комплектом контрольно-оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Реализация рабочей программы дисциплины ОП.10 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) (базовая подготовка) и может быть рекомендована к использованию другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

Рецензент
Председатель ЦК

/_Володькина Т.А. /