

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.03 Электротехника

Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских
зданий (базовая подготовка)

Форма обучения	заочная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	-	ЗН- 25
Курс	-	1
Семестр	-	-
Аудиторная учебная нагрузка, час., в том числе	-	24
- теоретическое обучение, час.	-	16
- практическое обучение, час.	-	0
- лабораторные работы, час.	-	4
- курсовой проект/работа, час.	-	0
- промежуточная аттестация, час.	-	4
Консультации, час.	-	12
Самостоятельна работа, час.	-	184
Итого объём образовательной программы, час.	-	220
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: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 44 от 23.01.2018 года.

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Петропавловская Е.Н.

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
№ 1 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	6
2	Структура и содержание дисциплины	8
2.1	Структура и объём дисциплины	8
2.2	Распределение часов по курсам и семестрам	9
2.3	Тематический план и содержание дисциплины	10
3	Условия реализации программы дисциплины	15
3.1	Материально-техническое обеспечение	15
3.2	Информационное обеспечение	15
4	Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины	16
	Приложение 1 Комплект оценочных средств по дисциплине	20

1 Общая характеристика программы дисциплины

1.1 Цели и планируемые результаты освоения программы дисциплины

Цели дисциплины: сформировать знания, умения и навыки, необходимые для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока; для целесообразного использования электротехнических материалов в электрооборудовании; для грамотного использования приборов при измерении параметров цепей постоянного и переменного тока.

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

Уметь:

У1 - Выполнять расчеты электрических цепей;

У2 - Выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;

У3 - Пользоваться приборами и снимать их показания;

У4 - Выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов.

Знать:

З1 - Основы теории электрических и магнитных полей;

З2 - Методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов;

З3 - Методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин;

З4 - Схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности;

З5 - Классификацию электротехнических материалов, их свойства, область 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 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

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

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, 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

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

Профессиональные компетенции

ПК 1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК 1.2. Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК 1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК 2.1. Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.

ПК 2.2. Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.

ПК.2.3. Организовывать и производить наладку и испытание устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

ПК 3.2. Организовывать и производить наладку и испытание устройств воздушных и кабельных линий.

ПК 3.3. Организовывать и производить эксплуатацию электрических сетей.

ПК.3.4. Участвовать в проектировании электрических сетей.

ПК 4.1. Организовывать работу производственного подразделения.

ПК 4.2. Контролировать качество выполнения электромонтажных работ.

Личностные результаты

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

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

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

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

ЛР 22. Приобретение навыков общения и самоуправления.

ЛР 23. Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности.

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

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

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

ЛР 31. Активно применяющий полученные знания на практике.

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

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

1.3 Использование часов вариативной части образовательной программы.

Дисциплина входит в общетехнический учебный цикл и предусматривает использование часов вариативной части.

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
--------------------------------------	----------------------------	------------------	---

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
Уметь выполнять расчеты электрических цепей.	Тема 1.1. Основные сведения об электрическом токе	2	Для приобретения навыков по расчету режимов работы цепи и по построению внешней характеристики источника питания.
Знать методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов.	Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета	2	Для приобретения знания о делителях напряжения и делителях тока.
Уметь выполнять расчеты электрических цепей.	Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета	14	Для приобретения навыков по расчету цепей со смешанным соединением резисторов. Для приобретения навыков по определению источников и потребителей в цепи с несколькими источниками питания и расчету напряжения на выводах генератора и двигателя.
Знать основы теории электрических и магнитных полей.	Тема 2.4. Электротехнические материалы. Магнитные цепи	8	Уметь проектировать элементы электрической машины на базе основных законов электромеханики.
Уметь выполнять расчеты электрических цепей.	Тема 3.4. Разветвленные цепи переменного тока	14	Для приобретения навыков по расчету разветвленных цепей переменного тока.
Уметь выполнять расчеты электрических цепей.	Тема 3.6 Трехфазные цепи и их расчет	14	Для приобретения навыков по расчету трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузках и расчету тока в нулевом проводе.
Знать методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов.	Тема 3.7. Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами	8	Для приобретения знаний о причинах возникновения несинусоидальных токов, напряжений и ЭДС в электрической цепи.

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
Уметь выполнять расчеты электрических цепей.	Тема 3.7. Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами	6	Для приобретения навыков расчета цепи при несинусоидальных периодических токах, напряжениях и ЭДС.
Уметь пользоваться приборами и снимать их показания.	Раздел 4. Электрические измерения	2	Для приобретения навыков по использованию шунтов и добавочных сопротивлений для расширения пределов измерения амперметров и вольтметров.
Уметь выполнять расчеты электрических цепей.	Тема 5.1 Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока	4	Для приобретения навыков расчета переходных процессов в цепях с RL - или RC – параметрами.
	Промежуточная аттестация в форме экзамена	4	Контроль и оценка результатов освоения
Итого		78	

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
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока	44	34	10	8		2		
Раздел 2. Электрическое и магнитное поле	38	38						
Раздел 3. Электрические цепи переменного тока	90	80	10	8		2		
Раздел 4. Переходные процессы в электрических цепях	32	32						
Промежуточная аттестация в форме экзамена	4	-	4	-	-	-	-	4
Консультации	12							
Итого объем образовательной программы	220	184	24	16		4		4

2.2 Распределение часов по курсам и семестрам

№ п/п	Курс	I	II	III	ИТОГО
1.	Обязательная аудиторная нагрузка, в т.ч.:	24			24
	- лекции, уроки, час.	16			16
	- практические занятия, час.				
	- лабораторные занятия, час.	4			4
	- курсовой проект/работа, час.				
	- промежуточная аттестация, час.	4			4
2.	Консультации, час.	12			12
3.	Самостоятельная работа, час.	184			184
4.	Итого объем образовательной нагрузки, час.	220			220
5.	Форма промежуточной аттестации	экзамен			экзамен

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 1				
	Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока	44			
1.	Тема 1.1. Основные сведения об электрическом токе. Цель и задачи учебной дисциплины, её связь с другими дисциплинами учебного плана. Постоянный электрический ток. Основные понятия. Понятие об электрической цепи. Источник ЭДС и источник тока. Режимы электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД) электрической цепи. Установившийся и номинальный электрический ток. Выбор сечения проводов по допустимому нагреву. Защита электрических цепей от перегрузок и коротких замыканий.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.12-25 О4, О5 Д1 Д2	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10. ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 14, 21, 27
2.	Режимы электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД) электрической цепи. Установившийся и номинальный электрический ток. Выбор сечения проводов по допустимому нагреву. Защита электрических цепей от перегрузок и коротких замыканий.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.25-30 О4, О5 Д1 Д2	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10. 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.	17			
3.	Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета.	2	Презентация по	О1 стр.30 -51	ПК 1.1–1.3,

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
	<p>Построение электрической цепи: ветвь, узел, контур, пассивные и активные элементы. Свойства последовательного, параллельного и смешанного соединения резисторов. Распределение напряжений, токов, мощностей в зависимости от величины сопротивления резисторов.</p> <p>Электрическая цепь с несколькими источниками ЭДС. Режимы работы источников ЭДС.</p> <p>Расчет сложных электрических цепей различными методами.</p>		теме занятия	О4, О5 Д1 Д2	ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10. ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 14, 21, 27
4.	<p>Тема 1.3 Нелинейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета</p>	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.52 -55 О4, О5 Д1 Д2	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10. ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 14, 21, 27
	<p>Самостоятельная работа. Оформление домашней контрольной работы. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.</p>	17			
5.	<p>Лабораторная работа № 1. «Измерение тока и напряжения приборами различных типов».</p>	2			ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3
	<p>Раздел 2. Электрическое и магнитное поле</p>	38			
	<p>Тема 2.1. Электрическое поле. Тема 2.2 Магнитное поле. Тема 2.3. Электромагнитная индукция Тема 2.4. Электротехнические материалы. Магнитные цепи.</p>			О1 стр.59-91 О5	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1,

№ 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
	Самостоятельная работа. Оформление домашней контрольной работы. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.	38			ПК 4.2 ОК1–ОК10. ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 14, 21, 27
	Раздел 3. Электрические цепи переменного тока	90			
6.	Тема 3.1. Основные понятия о переменном токе. Тема 3.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока Понятие о переменном токе. Способы изображения однофазного переменного тока. Элементы цепей переменного тока: резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Параметры цепей переменного тока: сопротивление, индуктивность, емкость. Идеальные цепи однофазного переменного тока.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.95-129 О4, О5	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10. ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 14, 21, 27
7.	Тема 3.3. Неразветвленные цепи переменного тока. Цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях реактивных сопротивлений. Построение векторных диаграмм. Резонанс напряжений.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.129-156 О4, О5	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10. 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
8.	Лабораторная работа №4 Исследование неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений	2			ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3
9.	Тема 3.6. Трехфазные цепи и их расчет. Тема 3.7. Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.299-303 О4, О5	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10. ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 14, 21, 27
10.	Тема 3.8. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Симметричная трехфазная система ЭДС, токов, напряжений. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой» и «треугольником»; основные понятия и определения; фазные и линейные напряжения, их соотношения; векторные диаграммы. Значение нейтрального провода. Обрыв нулевого провода.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.304-315 О4, О5	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10. 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			
	Раздел 4. Переходные процессы в электрических цепях	32			
	Тема 4.1. Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока. Тема 4.2. Переходные процессы в электрических цепях переменного тока				ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1,

№ 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
	Самостоятельная работа. Оформление домашней контрольной работы. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.	32			ПК 4.2 ОК1–ОК10. ПК 2.3, 2.4, 2.5 ЛР 14, 21, 27
	Консультации	12			
11	Промежуточная аттестация в форме экзамена	2			
12	Промежуточная аттестация в форме экзамена	2			
	ИТОГО объем образовательной программы	220			

3 Условия реализации программы дисциплины

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы должны быть предусмотрены учебные помещения.

- 1) Кабинет «Электротехники», оснащённый:
 - посадочные места по количеству обучающихся;
 - рабочее место преподавателя;
 - комплект учебно-методической документации;
 - наглядные пособия: макеты электрических машин постоянного и переменного тока;
 - технические средства обучения: компьютер, мультимедийная установка.
- 2) лаборатория «Электротехники и основ электроники», оснащённая
 - рабочие места преподавателя и обучающихся;
 - лабораторные стенды и контрольно-измерительная аппаратура для измерения параметров электрических цепей;
 - мультимедийный компьютер, мультимедийный проектор, экран;
 - учебно-методические материалы по электротехнике и основам электроники.

3.2 Информационное обеспечение

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

Основная литература:

1. **Данилов, И.А.** Электротехника.: Учебное пособие для СПО, 2-е изд., испр. и доп. 1-я часть. /И.А.Данилов– М.: «Юрайт», 2022. – 426 с. – (Серия: Профессиональное образование)
2. **Лоторейчук, Е.А.** Теоретические основы электротехники: учебник/Е.А. Лоторейчук. – М.: ИД «Форум: ИНФРА-М, 2022»
3. **Платонова, М.Ю.,** Методические рекомендации по выполнению практических работ / М.Ю. Платонова. – СПб.: АТЭМК, 2020.
4. **Платонова, М.Ю.,** Методические указания по выполнению лабораторных работ / М.Ю. Платонова. – СПб.: АТЭМК, 2021.
5. **Платонова, М.Ю.,** Методические рекомендации по выполнению домашней контрольной работы для заочной формы обучения / М.Ю. Платонова. – СПб.: АТЭМК, 2020.

Дополнительная литература:

1. **Кузовкин, В.А.** Электротехника и электроника.: Учебник для СПО / В.А. Кузовкин – М.: «Юрайт», 2022.- 526 с. ЭБС «Юрайт».
2. **Миленина, С.А.** Электротехника: учебник и практикум для СПО/ С.А. Миленина; под ред. Н.К. Миленина.- 2-е изд., перераб. И доп. – М.:Изд-во Юрайт, 2022. – 263 с. – (Серия: Профессиональное образование)

4 Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
Уметь:		
У1. Выполнять расчеты электрических цепей.	<p>Расчет напряжений на участках цепи.</p> <p>Расчет режимов работы цепи, построение выходной характеристики источника питания.</p> <p>Расчет цепей постоянного тока со смешанным соединением резисторов.</p> <p>Расчет цепей постоянного тока со смешанным соединением конденсаторов.</p> <p>Расчет цепи постоянного тока с двумя источниками питания.</p> <p>Расчет сложных цепей постоянного тока различными методами: двух законов Кирхгофа, узловых напряжений, контурных токов, эквивалентного генератора методом наложения,</p> <p>Расчет потенциалов в неразветвленной электрической цепи; построение потенциальной диаграммы.</p> <p>Расчет неразветвленной цепи однофазного переменного тока.</p> <p>Построение векторных диаграмм.</p> <p>Расчет разветвленной цепи однофазного переменного тока. Построение векторных диаграмм.</p> <p>Расчет трехфазной электрической цепи при симметричной нагрузке с параллельным соединением потребителей по схемам «звезда» и «треугольник».</p> <p>Расчет трехфазной электрической цепи при несимметричной нагрузке.</p> <p>Построение векторных диаграмм. Расчет тока в нулевом проводе.</p> <p>Расчет полных</p>	<p>Практические работы.</p> <p>Лабораторные работы.</p> <p>Домашняя контрольная работа</p> <p>Экзамен.</p>

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
	<p>сопротивлений токам разных частот в цепи с несинусоидальными напряжением и током. Расчет переходных процессов заряда и разряда катушки индуктивности. Расчет переходных процессов заряда и разряда конденсатора. Построение графиков временной зависимости токов и напряжений на элементах цепи.</p>	
<p>У2. Выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения.</p>	<p>Использование проводников, сверхпроводников, диэлектриков и полупроводников. Выбор сечения проводов по допустимому нагреву. Выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения. Выбор изоляционных материалов. Определение электротехнических материалов, предназначенных для изготовления элементов конструкции электрических машин постоянного и переменного тока.</p>	<p>Практические работы. Домашняя контрольная работа. Экзамен.</p>
<p>У3. Пользоваться приборами и снимать их показания.</p>	<p>Чтение условных обозначений на шкале электроизмерительных приборов. Определение цены деления прибора и нормирующего значения на всех пределах. Снятие показаний прибора. Использование амперметра, вольтметра, ваттметра, омметра для измерения тока, напряжения, мощности и сопротивления в цепях постоянного и переменного тока. Использование тахометра для измерения скорости вращения ротора электрической машины.</p>	<p>Лабораторные работы. Экзамен.</p>

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
У4. Выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов.	Сборка схем цепей постоянного и переменного тока. Включение в цепь амперметра, вольтметра, ваттметра, фазометра, счетчика электрической энергии.	Лабораторные работы. Домашняя контрольная работа. Экзамен.
Знать:		
31. Основы теории электрических и магнитных полей.	Обозначение и единицы измерения основных параметров электрического и магнитного поля. Графическое изображение электрических и магнитных полей. Формулировка основных законов электрического и магнитного поля. Обоснование принципа работы электрических машин на основе законов магнитного поля. Формулировка определений основных элементов электрической машины.	Домашняя контрольная работа. Экзамен.
32. Методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов.	Формулировка определений основных понятий электрического тока. Формулировка определений основных элементов и параметров цепей постоянного и переменного тока. Формулировка определений последовательного и параллельного соединений элементов цепи и их условия. Формулировка законов Кирхгофа. Описание основных методов расчета цепей постоянного и переменного однофазного и трехфазного тока. Описание метода расчета неразветвленной цепи переменного тока при несинусоидальных напряжениях и токах. Описание процессов заряда и разряда катушки и конденсатора.	Лабораторные работы. Практические работы. Домашняя контрольная работа. Экзамен.

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
33. Методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин.	Формулировка определений основных методов измерения.	Лабораторные работы. Домашняя контрольная работа. Экзамен.
34. Схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности.	Описание и пояснение схем включения амперметра, вольтметра, ваттметра, электрического счетчика. Описание использования тахометра для измерения скорости вращения ротора электрической машины. Описание использования мегаомметра для измерения качества изоляции. Описание и пояснение схем включения шунтов и добавочных сопротивлений для расширения пределов измерения амперметра и вольтметра.	Лабораторные работы. Домашняя контрольная работа. Экзамен.
35. Классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения.	Перечисление и описание классификации электротехнических материалов, их свойств, области применения.	Домашняя контрольная работа. Экзамен.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина: ОП.03 Электротехника

Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских
зданий (базовая подготовка)

Форма обучения	заочная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа		ЗН-25
Курс		1
Семестр		-
Форма промежуточной аттестации		Экзамен

2022 г.

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Петропавловская Е.Н.

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
№ 1 от « 27» апреля 2022 г.

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

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

1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1.1 Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу по дисциплине ОП.03 Электротехника.

Комплект КОС включают 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	Тип контрольного задания								
	У1	У2	У3	У4	З1	З2	З3	З4	З5
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока									
Тема 1.1. Основные сведения об электрическом токе						В7-8		В9,10	
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета	В14, 16-18,20, 22-26 31-34					В11-13,21		В15	
Тема 1.3 Нелинейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета.						В19			
Раздел 2. Электрическое и магнитное поле									
Тема 2.1. Электрическое поле	В6					В1-3			В4
Тема 2.2 Магнитное поле.						В27-30, 32-34			
Тема 2.3. Электромагнитная индукция		В43				В39-42			
Тема 2.4. Электротехнические материалы. Магнитные цепи		В35,36				В37,38			В31
Раздел 3. Электрические цепи переменного тока									
Тема 3.1. Основные понятия о переменном токе	В44-46								
Тема 3.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока						В47-50			
Тема 3.3. Неразветвленные цепи переменного тока.	35					В51-57			
Тема 3.4. Разветвленные цепи переменного тока	36					В58-60			
Тема 3.5 Символический метод расчета цепей синусоидального тока с применением комплексных чисел						В74			

Содержание учебного материала по программе	Тип контрольного задания								
	У1	У2	У3	У4	З1	З2	З3	З4	З5
Тема 3.6 Трехфазные цепи и их расчет	В66-71,73 37					В61-65,72			
Тема 3.7. Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами	В76					В75			
Тема 3.8 Нелинейные электрические цепи переменного тока						В78			
Раздел 4. Переходные процессы в электрических цепях									
Тема 4.1 Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока						В87-90			
Тема 4.2 Переходные процессы в электрических цепях переменного тока						В86			

Условные обозначения: В – вопрос; З – задача.

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 положительной оценки по итогам:

- двух домашних контрольных работ;
- четырех лабораторных работ.

Количество вариантов задания: 45 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: учебно-методическая и справочная литература не используется.

Порядок подготовки: перечень вопросов выдётся 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, перед началом экзамена преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания.

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.

3 Пакет экзаменуемого

3.1 Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Электрическое поле. Электростатическое поле. Закон Кулона.
2. Основные характеристики электрического поля.
3. Напряженность электрического поля. Графическое изображение полей. Однородное электрическое поле.
4. Классификация веществ в зависимости от их электропроводности.
5. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
6. Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов электрической цепи, обладающих емкостью.
7. Электрический ток проводимости. Условия возникновения электрического тока. Плотность электрического тока. Закон Ома для участка проводника.
8. Электрическое сопротивление и электрическая проводимость. Удельное электрическое сопротивление. Резистор. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.
9. Условные графические обозначения элементов электрической цепи. Схема замещения электрической цепи.
10. Электрическая цепь, ее основные элементы.
11. Электродвижущая сила источника, внутреннее сопротивление источника и напряжение на его зажимах.
12. Простейшая электрическая цепь. Преобразование энергии в источниках и приемниках электрической энергии.
13. Простейшая электрическая цепь. Электрическая мощность. Баланс мощности. Номинальная мощность цепи.
14. Закон Ома для участка цепи и закон Ома для цепи постоянного тока с одним источником ЭДС.
15. Основные режимы работы электрической цепи.
16. Электрическая цепь с двумя источниками электрической энергии. Режимы работы источников энергии, их основные уравнения.
17. Электрическая цепь с двумя источниками электрической энергии. Составление уравнения баланса мощности.
18. Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов электрической цепи, обладающих сопротивлением. Эквивалентное сопротивление электрической цепи.
19. Нелинейные элементы цепей постоянного тока. Эквивалентные схемы нелинейных цепей. Вольт - амперные характеристики нелинейных элементов.
20. Расчет электрических цепей методом свертывания. Привести пример расчета.
21. Эквивалентные схемы источников электрической энергии. Их характеристики и режимы работы.
22. Законы Кирхгофа. Применение законов Кирхгофа для расчета сложных электрических цепей.
23. Расчет электрических цепей методом узловых напряжений.
24. Принцип наложения токов в линейных цепях с несколькими источниками энергии, его использование для расчета цепей.
25. Расчет электрических цепей методом контурных токов. Привести пример расчета.
26. Расчет электрических цепей методом двух законов Кирхгофа.
27. Магнитное поле, как одна из сторон проявления электромагнитного поля. Основные параметры магнитного поля.
28. Графическое изображение магнитного поля. Магнитные силовые линии. Правило Максвелла (правило буравчика). Магнитная индукция.

29. Магнитное поле проводника с током. Магнитное поле кругового витка с током. Магнитное поле катушки.
30. Магнитный поток. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитодвижущая сила (МДС). Определение направления МДС катушки при помощи правила правой руки.
31. Абсолютная и относительная магнитная проницаемость среды. Классификация материалов в зависимости от величины магнитной проницаемости. Линейные и нелинейные среды.
32. Закон Ампера – действие магнитного поля на проводник с током. Преобразование электрической энергии в механическую. Принцип действия двигателя.
33. Взаимодействие двух параллельных проводников с током.
34. Работа электромагнитных сил.
35. Ферромагнитные материалы. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Потери на гистерезис.
36. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.
37. Магнитные цепи и их классификация.
38. Закон Ома, законы Кирхгофа и закон полного тока для магнитной цепи. Понятие о магнитном сопротивлении.
39. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Преобразование механической энергии в электрическую. Принцип действия генератора.
40. ЭДС, индуктируемая в контуре при изменении магнитного потока. Закон Ленца.
41. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность катушки. Энергия магнитного поля.
42. Взаимоиндукция. Использование явления взаимоиндукции в трансформаторах.
43. Вихревые токи. Потери от вихревых токов. Способы их уменьшения
44. Аналитический способ изображения однофазного синусоидального электрического тока, напряжения и ЭДС.
45. Графический способ изображения однофазного синусоидального электрического тока, напряжения и ЭДС.
46. Векторный способ изображения однофазного синусоидального электрического тока, напряжения и ЭДС.
47. Активное сопротивление в цепи однофазного переменного тока. Закон Ома. Волновая и векторная диаграммы. Активная мощность.
48. Индуктивное сопротивление в цепи однофазного переменного тока. Закон Ома. Волновая и векторная диаграммы. Реактивная индуктивная мощность.
49. Емкостное сопротивление в цепи однофазного переменного тока. Закон Ома. Волновая и векторная диаграммы. Реактивная емкостная мощность.
50. Физический смысл активной, реактивной индуктивной и реактивной емкостной мощностей.
51. Идеальные цепи однофазного переменного тока. Закон Ома. Векторная диаграмма. Выражение для мощности.
52. Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Индуктивный характер нагрузки. Диаграммы напряжений, сопротивлений и мощностей.
53. Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Емкостной характер нагрузки. Диаграммы напряжений, сопротивлений и мощностей.
54. Физический смысл коэффициента мощности.
55. Резонанс напряжений. Векторная диаграмма напряжений. Признаки резонанса напряжений.
56. Векторные диаграммы сопротивлений при индуктивном и емкостном характере нагрузки.

57. Векторные диаграммы мощностей при индуктивном и емкостном характере нагрузки. Полная мощность цепи.
58. Разветвленная электрическая цепь однофазного переменного тока. Индуктивный характер нагрузки. Векторная диаграмма токов.
59. Разветвленная электрическая цепь однофазного переменного тока. Емкостной характер нагрузки. Векторная диаграмма токов.
60. Резонанс токов. Векторная диаграмма токов. Признаки резонанса токов.
61. Трехфазная симметричная система ЭДС.
62. Векторная и волновая диаграммы трехфазной симметричной системы ЭДС.
63. Синхронные электрические генераторы – источники трехфазной симметричной системы ЭДС.
64. Основные соотношения при соединении источников и потребителей звездой. Линейные и фазные напряжения и токи.
65. Основные соотношения при соединении потребителей звездой. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы при $Z_A = Z_B = Z_C = R$.
66. Основные соотношения при соединении потребителей звездой. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы при $Z_A = Z_B = Z_C = X_L$.
67. Основные соотношения при соединении потребителей звездой. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы при $Z_A = Z_B = Z_C = X_C$.
68. Основные соотношения при соединении потребителей треугольником. Линейные и фазные напряжения и токи. Основные соотношения.
69. Основные соотношения при соединении потребителей треугольником. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы при $Z_A = Z_B = Z_C = R$.
70. Основные соотношения при соединении потребителей треугольником. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы при $Z_A = Z_B = Z_C = X_L$.
71. Основные соотношения при соединении потребителей треугольником. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы при $Z_A = Z_B = Z_C = X_C$.
72. Ток в нулевом проводе. Назначение нулевого провода.
73. Ток в нулевом проводе при несимметричной нагрузке.
74. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме.
75. Сопротивления, токи и напряжения в цепях с несинусоидальными токами.
76. Коэффициенты, характеризующих степень несинусоидальности.
77. Общая характеристика нелинейных цепей и нелинейных элементов переменного тока.
78. Классификация измерительных приборов.
79. Точность и погрешности измерений. Класс точности прибора.
80. Основные виды и методы измерений. Понятие об измерениях и единицах физических величин.
81. Методы непосредственной оценки и сравнения.
82. Измерение напряжений и токов.
83. Расширение пределов измерения вольтметров и амперметров.
84. Методы измерения сопротивлений. Четырехплечный мост, омметры, логометры.
85. Схемы включения приборов для измерения мощности.
86. Условия возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Принужденные и свободные режимы.
87. Включение катушки индуктивности на постоянное напряжение.
88. Отключение катушки индуктивности от источника постоянного напряжения.
89. Включение конденсатора на постоянное напряжение.
90. Разрядка конденсатора на активное сопротивление.

3.2 Перечень примерных задач для подготовки экзамену

- 1) Расчет цепи постоянного тока с двумя источниками электрической энергии, направленными встречно.
- 2) Расчет цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов.
- 3) Расчет сложной цепи постоянного тока по двум законам Кирхгофа.
- 4) Расчет сложной цепи постоянного тока методом узловых напряжений.
- 5) Расчет неразветвленной цепи однофазного переменного тока.
- 6) Расчет разветвленной цепи однофазного переменного тока.
- 7) Расчет трехфазной цепи переменного тока.

Приложение А
Экзаменационные билеты

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу
по дисциплине ОП.03 Электротехника
для специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
промышленных и гражданских зданий
(базовая подготовка)

Рабочая программа разработана Петропавловской Е.Н., преподавателем СПб ГБПОУ «Академия транспортных технологий» Санкт-Петербурга.

Рабочая программа дисциплины ОП.03 Электротехника составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (базовая подготовка), утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ № 44 от 23.01.2018 года.

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 и Интернет-ресурсов.

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

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

Реализация рабочей программы дисциплины ОП.03 Электротехника способствует в подготовке квалифицированных и компетентных специалистов по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (базовая подготовка) и может быть рекомендована к использованию другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

Рецензент

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» В.А. Прокофьев