

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.  
№ 705/41

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: Электротехника и электроника

Специальность: 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт  
двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Форма обучения	очная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	ДР-21, 22, 23; КР-21, 22	ДР-25, КР-25
Курс	2	1
Семестр	3,4	1,2
Аудиторная учебная нагрузка, час., в том числе:	159	159
- теоретическое обучение, час.	101	101
- практическое обучение, час.	26	26
- лабораторные работы, час.	20	20
- курсовой проект/работа, час.	0	0
- промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта, час.	0	0
Промежуточная аттестация в форме экзамена, час., в том числе:	36	36
- самостоятельная работа, час.	16	16
- консультации, час.	4	4
- экзамен, час.	16	16
Самостоятельная работа, час.	0	0
Итого объём образовательной программы, час.	195	195

2022

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей, утвержденного приказом Министерства образования и науки России № 1568 от 09.12.2016 г.

Разработчик:

Петропавловская Е.Н., преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ»

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии  
№ 12 «Электромеханические дисциплины»  
Протокол № 8 от «10» марта 2022 г.

Председатель ЦК Володькина Т.А.

Проверено:

Зав. библиотекой Кузнецова В.В.

Методист Мельникова Е.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 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена	4
1.2 Цели и планируемые результаты освоения программы дисциплины	4
1.3 Использование часов вариативной части ППССЗ	5
2. Структура и содержание дисциплины	7
2.1 Структура и объем дисциплины	7
2.2 Распределение нагрузки по курсам и семестрам	8
2.3. Тематический план и содержание дисциплины	9
3. Условия реализации программы дисциплины	25
3.1 Материально-техническое обеспечение	25
3.2 Информационное обеспечение	25
4. Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины	26
Приложение 1. Комплект оценочных средств по дисциплине (3 семестр)	27
Приложение 2. Комплект оценочных средств по дисциплине (4 семестр)	68

## **1 Общая характеристика программы дисциплины**

### **1.1 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Дисциплина входит в профессиональный учебный цикл и предусматривает введение часов за счет вариативной части ФГОС.

### **1.2 Цели и планируемые результаты освоения программы дисциплины**

**Цели дисциплины:** дать основные научно-практические знания в области электротехники и электроники, необходимые для решения задач технического обслуживания и ремонта двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

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

Уметь:

- У1 Пользоваться электроизмерительными приборами.
- У2 Проводить проверку электронных и электрических элементов автомобиля.
- У3 Производить подбор элементов электрических цепей и электронных схем.

Знать:

- З1 Методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных и электронных цепей.
- З2 Компоненты автомобильных электронных устройств.
- З3 Методы электрических измерений.
- З4 Устройство и принципы действия электрических машин.

**Изучение дисциплины направлено на формирование следующих общих 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 подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ОК 11. Планировать предпринимательскую ПК 1.1 Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей.

#### Профессиональные компетенции

ПК 2.1 Осуществлять диагностику электрооборудования и электронных систем автомобилей.

ПК 2.2 Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и электронных систем автомобилей согласно технологической документации.

ПК 2.3 Выбирать оптимальные решения в нестандартных ситуациях.

#### 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 ППСЗ.**

Использование часов вариативной части ППСЗ – 80 часов.

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
У1 Пользоваться электроизмерительными приборами.	Раздел 1. Электротехника.	14	Для приобретения навыков работы с электроизмерительными приборами.
У2 Проводить проверку электронных и	Раздел 1. Электротехника,	16	Для приобретения навыков проверки

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
электрических элементов автомобиля.	раздел 2. Электроника.		электронных и электрических элементов автомобиля.
У3 Производить подбор элементов электрических цепей и электронных схем.	Раздел 1. Электротехника, раздел 2. Электроника.	14	Для приобретения навыков подбора элементов электрических цепей и электронных схем.
31 Методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных и электронных цепей.	Раздел 1. Электротехника, раздел 2. Электроника.	14	Для получения знаний об электрических и магнитных цепях.
32 Компоненты автомобильных электронных устройств.	Раздел 2. Электроника.	14	Для получения знаний о компонентах автомобильных электронных устройств.
33 Методы электрических измерений.	Тема 1.6. Электрические измерения и электроизмерительные приборы.	6	Для получения знаний о методах измерения электрических величин
34 Устройство и принципы действия электрических машин.	Тема 1.9. Электрические машины постоянного тока.	2	Для расширенного изучения электрических машин.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1. Структура и объем дисциплины

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	курсовый проект/ работа	промежуточная аттестация в форме диф. зачета
Раздел 1 Электротехника.	103		103	69	18	16		
Раздел 2 Электроника.	56		56	44	8	4		
Промежуточная аттестация в форме экзамена	36		36	36				
<b>Итого объем образовательной программы</b>	<b>195</b>		<b>195</b>	<b>148</b>	<b>26</b>	<b>20</b>		

## 2.2 Распределение нагрузки по курсам и семестрам

### Распределение часов по курсам и семестрам на базе основного общего образования (9 классов)

№ п/п	Курс	I 2022/2023 уч год		II 2023/2024 уч год		III 2024/2025 уч год		IV 2025/2026 уч год		ИТОГО
		1	2	3	4	5	6	7	8	
	<b>Объём образовательной программы в т.ч.:</b>			<b>75</b>	<b>84</b>					<b>159</b>
	- теоретическое обучение			55	58					113
	- практические занятия			10	16					26
	- лабораторные занятия			10	10					20
	- курсовой проект/работа			0	0					0
	- промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта			0	0					0
	<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена в т.ч.:</b>			<b>18</b>	<b>18</b>					<b>36</b>
	- самостоятельная работа			8	8					16
	- консультации			2	2					4
	- экзамен			8	8					16
	<b>Итого объём образовательной программы</b>			<b>93</b>	<b>102</b>					<b>195</b>



**Распределение часов по курсам и семестрам на базе среднего общего образования (11 классов)**

№ п/п	Курс  Семестр	I 2022/2023 уч год		II 2023/2024 уч год		III 2024/2025 уч год		ИТОГО
		1	2	3	4	5	6	
	<b>Объём образовательной программы в т.ч.:</b>	<b>75</b>	<b>84</b>					<b>159</b>
	- теоретическое обучение	55	58					113
	- практические занятия	10	16					26
	- лабораторные занятия	10	10					20
	- курсовой проект/работа	0	0					0
	- промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта	0	0					0
	<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена в т.ч.:</b>	<b>18</b>	<b>18</b>					<b>36</b>
	- самостоятельная работа	8	8					16
	- консультации	2	2					4
	- экзамен	8	8					16
	<b>Итого объём образовательной программы</b>	<b>93</b>	<b>102</b>					<b>195</b>

### 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
	Семестр 3 (9 кл) Семестр 1 (11кл)				
	<b>Раздел 1 Электротехника.</b>				
	<b>Тема 1.1 Электрическое поле.</b>	<b>8</b>			
<b>1.</b>	Понятие об электрическом поле. Основные характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. <b>Входной контроль знаний</b>	2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 5-8	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10.
<b>2.</b>	Устройство и назначение конденсаторов. Ёмкость конденсатора. Соединение конденсаторов.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр. 10-16	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10.
<b>3.</b>	<b>Практическая работа №1.</b> «Расчет режимов работы цепи».	2	Методические указания по выполнению практической работы	04	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3 ЛР 23, ЛР 31

<b>4.</b>	<b>Проверочная работа №1</b> по теме: «Электрическое поле».	2			
	<b>Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока.</b>	<b>22</b>			
<b>5.</b>	Элементы электрической цепи. Электрический ток. Физические основы работы источника ЭДС. Закон Ома для участка и полной цепи.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.22-27	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10.
<b>6.</b>	<b>Практическая работа № 2.</b> «Расчет цепей со смешанным соединением резисторов».	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О4	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 23, ЛР 31
<b>7.</b>	Электрическое сопротивление и электрическая проводимость. Зависимость сопротивления от температуры.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.30-34	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10.
<b>8.</b>	Работа и мощность электрического тока. Баланс мощностей в цепях постоянного тока.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.30-34	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10.
<b>9.</b>	Преобразование электрической энергии в тепловую. Токовая нагрузка проводов и защита их от перегрузок.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.30-34	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2

					ОК1–ОК10.
<b>10.</b>	Соединения приёмников электроэнергии. Законы Кирхгофа. Делители тока и делители напряжения.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.36-39	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10.
<b>11.</b>	<b>Лабораторная работа № 1</b> «Измерение тока и напряжения приборами различных типов».	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы	О3	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 22, ЛР 23, ЛР 28, ЛР 31, ЛР 39
<b>12.</b>	<b>Лабораторная работа № 2</b> «Исследование режимов работы электрической цепи».	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы	О3	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 22, ЛР 23, ЛР 28, ЛР 31, ЛР 39
<b>13.</b>	<b>Лабораторная работа № 3</b> «Исследование электрических цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединением резисторов».	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы	О3	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 22, ЛР 23, ЛР 28, ЛР 31, ЛР 39
<b>14.</b>	<b>Практическая работа № 3.</b> «Расчет сложных цепей методом «Законов Кирхгофа».	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О4	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 23, ЛР 31
<b>15.</b>	<b>Проверочная работа №2</b> по теме: «Электрические цепи постоянного тока».	2			ОК 01-09 ПК 1.1–1.3 ЛР 23, ЛР 31

	<b>Тема 1.3. Электромагнетизм</b>	10			
<b>16.</b>	Основные параметры магнитного поля. Магнитные материалы. Гистерезис. Применение ферромагнитных материалов.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.59-62	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>17.</b>	Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Электромагниты и их применение.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.62-65	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>18.</b>	Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.65-69	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>19.</b>	Взаимная индукция. Использование закона электромагнитной индукции и явления взаимной индукции в электротехнических устройствах.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.71-76	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>20.</b>	<b>Проверочная работа №3</b> по теме: «Электромагнетизм».	2			

	<b>Тема 1.4. Электрические цепи однофазного переменного тока.</b>	<b>12</b>			
<b>21.</b>	Синусоидальный переменный ток. Параметры и форма представления переменных ЭДС, напряжения, тока, магнитного потока. Получение переменной ЭДС.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.84-89	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>22.</b>	Электрические процессы в простейших электрических цепях с активным, индуктивным и ёмкостным элементами. Закон Ома для этих цепей.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.89-94	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>23.</b>	Векторные диаграммы. Неразветвлённые цепи переменного тока с активным, индуктивным и ёмкостным элементами. Резонанс напряжений.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.95-104	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>24.</b>	Активная, реактивная и полная мощности в цепи переменного тока.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.104-109	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>25.</b>	Разветвлённые цепи переменного тока с активным, индуктивным и ёмкостным элементами. Векторные диаграммы для разветвленных цепей переменного тока.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.109-111	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>26.</b>	Резонанс токов. Коэффициент мощности и способы его	2	Презентация по	О1 стр.113-	ПК 1.1–1.3,

	повышения.		теме занятия	114	ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>27.</b>	<b>Лабораторная работа № 4.</b> «Исследован неразветвленной цепи переменного тока (резонанс напряжений)».	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы	О3	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 22, ЛР 23, ЛР 28, ЛР 31, ЛР 39
<b>28.</b>	<b>Практическая работа № 4.</b> «Расчет электрических цепей переменного синусоидального тока с последовательным соединением RLC элементами».	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О4	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 23, ЛР 31
<b>29.</b>	<b>Лабораторная работа № 5.</b> «Исследование разветвленной электрической цепи переменного тока (резонанс токов)».	2	Методическое указание по выполнению лабораторной работы	О3	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 22, ЛР 23, ЛР 28, ЛР 31, ЛР 39
<b>30.</b>	<b>Практическая работа № 5.</b> «Цепь переменного тока с параллельным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости».	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О4	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 23, ЛР 31
<b>31.</b>	<b>Проверочная работа № 4</b> по теме: «Электрические цепи однофазного переменного тока».	2			
	<b>Тема 1.5. Электрические цепи трёхфазного переменного тока.</b>				

<b>32.</b>	Основные элементы трёхфазной системы. Получение трёхфазной ЭДС.	<b>2</b>	Презентация по теме занятия	О1 стр.157-159	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>33.</b>	Соединение обмоток генератора и потребителя трёхфазного тока «звездой». Основные расчётные уравнения.	<b>2</b>	Презентация по теме занятия	О1 стр.159-162	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>34.</b>	Соотношения между линейными и фазными величинами. Симметричная и несимметричная нагрузки. Нейтральный провод.	<b>2</b>	Презентация по теме занятия	О1 стр.162-164	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>35.</b>	Соединение обмоток генератора и потребителя трёхфазного тока «треугольником». Соотношения между линейными и фазными величинами. Симметричная и несимметричная нагрузки.	<b>2</b>	Презентация по теме занятия	О1 стр.165-166	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>36.</b>	Мощность трёхфазной системы. Расчёт трёхфазной цепи при симметричной нагрузке.	<b>1</b>	Презентация по теме занятия	О1 стр.166-171	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>37.</b>	<b>Проверочная работа № 5</b> по теме: «Электрические цепи трёхфазного переменного тока».	<b>2</b>			



<b>38.</b>	<b>Итоговое занятие. Обобщение и систематизация пройденного материала.</b>	<b>1</b>			
	<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>75</b>			
	<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена:</b>	<b>18</b>			
	самостоятельная работа	8			
	консультация	2			
	экзамен	8			
	<b>Всего за 3 семестр (9 кл.); 1 семестр (11 кл.)</b>	<b>93</b>			
	<b>Семестр 4 (9 кл.) Семестр 2 (11 кл.)</b>				
	<b>Тема 1.6. Электрические измерения и электроизмерительные приборы.</b>	<b>12</b>			
<b>39.</b>	Прямые и косвенные измерения. Классификация электроизмерительных приборов. Класс точности электроизмерительных приборов. Погрешности измерений.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.129-131	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>40.</b>	Измерение напряжения и тока. Расширение пределов измерения вольтметров и амперметров. Измерение мощности и энергии. Схемы включения ваттметров. Индукционные счётчики. Измерение электрического сопротивления постоянному току. Использование электрических методов для измерения неэлектрических величин при эксплуатации и обслуживании автомобилей	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.132-137	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>41.</b>	<b>Проверочная работа № 6</b> по теме: «Электрические измерения и	2			

	электроизмерительные приборы».				
42.	<b>Практическая работа №6.</b> «Расчет абсолютной и относительной погрешности измерений».	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О4	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 23, ЛР 31
43.	<b>Практическая работа №7.</b> «Расчет шунтов и добавочных сопротивлений».	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О4	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 23, ЛР 31
44.	<b>Контрольная работа №1</b> по теме: «Электрические цепи однофазного и трехфазного переменного тока».	2			
	<b>Тема 1.7. Трансформаторы.</b>	<b>8</b>			
45.	Назначение, классификация и применение трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Электрическая схема однофазного трансформатора. Режимы работы трансформатора. Коэффициент полезного действия трансформатора.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.171-182	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
46.	Трёхфазные трансформаторы. Трансформаторы специального назначения (сварочные, измерительные, автотрансформаторы).	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.184-194	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
47.	<b>Практическая работа №8.</b> «Основные характеристики трансформаторов».	2	Методическое указание по выполнению	О4	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4,

			практической работы		ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 23, ЛР 31
<b>48.</b>	<b>Лабораторная работа №6.</b> Исследование работы однофазного трансформатора.	2	Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.	О3	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 22, ЛР 23, ЛР 28, ЛР 31, ЛР 39
	<b>Тема 1.8.</b> <b>Электрические машины переменного тока.</b>	<b>6</b>			
<b>49.</b>	Назначение, классификация и область применения машин переменного тока. Вращающееся магнитное поле. Устройство и принцип действия трёхфазного асинхронного электродвигателя. Пуск в ход, регулирование частоты вращения и реверс асинхронного электродвигателя. Характеристики асинхронного двигателя. КПД асинхронного электродвигателя. Однофазные асинхронные электродвигатели. Синхронный электродвигатель.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.201-234	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>50.</b>	<b>Практическая работа №9.</b> Основные характеристики машин переменного тока.	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О4	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 23, ЛР 31
<b>51.</b>	<b>Лабораторная работа №7.</b> «Исследование рабочих характеристик асинхронного двигателя».	2	Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.	О3	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 22, ЛР 23, ЛР 28, ЛР 31, ЛР 39
		<b>8</b>			

	<b>Тема 1.9. Электрические машины постоянного тока.</b>				
<b>52.</b>	Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Обратимость. ЭДС и реакция якоря. Генераторы постоянного тока: классификация, схемы включения обмотки возбуждения, характеристики.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.247-261	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>53.</b>	Пуск в ход, регулирование частоты вращения, реверсирование и торможение. КПД машин постоянного тока. Применение машин постоянного тока в электроснабжении автомобилей	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.272-285	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>54.</b>	<b>Лабораторная работа №8.</b> Исследование рабочих характеристик двигателя постоянного тока.	2	Методические указания по выполнению лабораторной работы	О3	ОК 01-09 ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3 ЛР 22, ЛР 23, ЛР 28, ЛР 31, ЛР 39
<b>55.</b>	<b>Проверочная работа № 7 по теме: «Электрические машины постоянного и переменного тока».</b>	2			
	<b>Тема 1.10. Основы электропривода</b>	<b>4</b>			
<b>56.</b>	Классификация электроприводов. Режимы работы электроприводов. Определение мощности при продолжительном и повторно – кратковременном режимах работы. Пускорегулирующая и защитная аппаратура.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.311-318	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>57.</b>	Релейно-контактные системы управления электродвигателей. Применение релейно-контактных систем управления электродвигателей для управления машинами и механизмами в	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.320-325	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4,

	процессе технического обслуживания автомобилей.				ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
	<b>Тема 1.11 Передача и распределение электрической энергии.</b>	<b>2</b>			
<b>58.</b>	Схемы электроснабжения промышленных предприятий. Трансформаторные подстанции. Распределительные пункты. Электрические сети промышленных предприятий. Провода и кабели. Заземление. Учёт и контроль потребления электроэнергии. Компенсация реактивной мощности. Контроль электроизоляции. Электро безопасность при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.330-335	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
	<b>Раздел 2 Электроника.</b>	<b>42</b>			
	<b>Тема 2.1. Физические основы электроники.</b>	<b>4</b>			
<b>59.</b>	2.1.1. Электропроводность полупроводников.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.340-343	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>60</b>	Свойства p-n перехода. Виды пробоя.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.343-345	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
	<b>Тема 2.2. Полупроводниковые приборы.</b>	<b>8</b>			
<b>61.</b>	Условные обозначения, устройства, принцип действия, вольтамперные характеристики, параметры, маркировка и	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.350-365	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3,

	применение выпрямительных диодов и стабилитронов				ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>62.</b>	Условные обозначения, устройство, принцип действия, схемы включения, характеристики, параметры, маркировка биполярных и полевых транзисторов Тиристоры.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.367-372	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>63.</b>	Условные обозначения, устройство, принцип действия тиристоров.	2			
<b>64.</b>	<b>Практическая работа №10.</b> «Расчет выпрямителей. Выбор диодов».	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О4	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 23, ЛР 31
	<b>Тема 2.3.</b> <b>Интегральные схемы микроэлектроники.</b>	<b>4</b>			
<b>65.</b>	Интегральные схемы микроэлектроники. Гибридные, тонкоплёночные полупроводниковые интегральные микросхемы.	2	Презентация по теме занятия	О2 стр.45-46	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>66.</b>	Технология изготовления микросхем. Соединение элементов и оформление микросхем. Классификация, маркировка и применение микросхем.	2	Презентация по теме занятия	О2 стр.46-50	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
		<b>6</b>			

	<b>Тема 2.4. Электронные выпрямители и стабилизаторы.</b>				
<b>67.</b>	Назначение, классификация, обобщённая структурная схема выпрямителей. Однофазные и трехфазные выпрямители. Назначение и виды сглаживающих фильтров	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.375-380	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>68.</b>	Стабилизаторы напряжения и тока, их назначение, принципиальные схемы, принцип действия, коэффициент стабилизации.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.380-384	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>69.</b>	<b>Практическая работа №11.</b> «Расчёт параметров и составление схем различных типов выпрямителей».	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О3	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 23, ЛР 31
	<b>Тема 2.5. Электронные усилители.</b>	<b>10</b>			
<b>70.</b>	Назначение и классификация электронных усилителей. Принцип действия полупроводникового каскада с биполярным транзистором по схеме ОЭ. Построение графиков напряжения и токов цепи нагрузки.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.389-391	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>71.</b>	Многокаскадные транзисторные усилители.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.391-399	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2

					ОК1–ОК10
<b>72.</b>	Усилители постоянного тока, импульсные и избирательные усилители	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.401-411	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>73.</b>	<b>Практическая работа № 12.</b> Определение рабочей точки на линии нагрузки и построение графиков напряжения и тока в цепи нагрузки усилительного каскада.	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О3	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 23, ЛР 31
<b>74.</b>	<b>Практическая работа №13.</b> Специальные транзисторы. Расчет усилительного каскада.	2	Методическое указание по выполнению практической работы	О3	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 ЛР 23, ЛР 31
	<b>Тема 2.6. Электронные генераторы и измерительные приборы.</b>	<b>4</b>			
<b>75.</b>	Условия возникновения незатухающих колебаний в электрической цепи. Электронные генераторы типа RC и LC.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.413-416	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>76.</b>	Мультивибраторы. Триггеры. Электронные измерительные приборы. Электронный вольтметр.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.420-427	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2



					ОК1–ОК10
	<b>Тема 2.7. Электронные устройства автоматики и вычислительной техники.</b>	<b>2</b>			
<b>77.</b>	Электронные устройства автоматики и вычислительной техники. Принцип действия, особенности и функциональные возможности электронных реле, логических элементов, регистров, дешифраторов, сумматоров.	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.432-447	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
	<b>Тема 2.8. Микропроцессоры и микро-ЭВМ</b>	<b>6</b>			
<b>78.</b>	Место в структуре вычислительной техники микропроцессоров и микро-ЭВМ. Применение микропроцессоров и микро-ЭВМ для комплексной автоматизации управления производством, в информационно-измерительных системах, в технологическом оборудовании. Архитектура и функции микропроцессоров	2	Презентация по теме занятия	О1 стр.446-457	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10
<b>79.</b>	Архитектура и функции микропроцессоров	2			
<b>80.</b>	<b>Итоговое занятие. Обобщение и систематизация пройденного материала.</b>	<b>2</b>			
	<b>Всего за 4 семестр (9 кл.)</b>	<b>101</b>			
	<b>Всего за 2 семестр (11 кл.)</b>				
	<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч.:</b>	<b>18</b>			
	самостоятельная работа	8			
	консультации	2			
	экзамен	8			
	<b>Итого объём образовательной программы</b>	<b>195</b>			

### **3. Условия реализации программы дисциплины**

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы предусмотрены учебные помещения

Кабинет «Электротехники и электроники», оснащённый:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методических документации;
- технические средства обучения: компьютер, мультимедийная установка.

Лаборатория «Электротехники и электроники », оснащённая:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся;
- приборы, инструменты и приспособления;
- лабораторные комплексы
- осциллографы;
- мультиметры;
- комплект расходных материалов.

#### **3.2 Информационное обеспечение**

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

Основная литература:

1. Немцов М.И. Электротехника и электроника. «Академия» 2017.
2. Миловзоров О.В., Панков И.Г. Основы электроники. «Издательство Юрайт» 2019.
3. Елецкая М.Е., Методические указания по выполнению лабораторных работ /М.Е.Елецкая. – СПб.: АТЭМК, 2021.
4. Елецкая М.Е., Методические указания по выполнению практических работ /М.Е.Елецкая. – СПб.: АТЭМК, 2021

Дополнительная литература:

Апполонский С.М. Электротехника. Учебник. «КноРус» 2018, 296 с

#### 4. Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
<b>Уметь:</b>		
У1 Пользоваться электроизмерительными приборами.	Подбирать электроизмерительные приборы в соответствии с заданием и проводить измерения	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при выполнении и защите практических и лабораторных работ, тестирования, контрольных и других видов текущего контроля
У2 Проводить проверку электронных и электрических элементов автомобиля.	Производить проверку исправности электронных и электрических элементов автомобиля в соответствии с заданием с применением безопасных приемов проведения измерений.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при выполнении и защите практических и лабораторных работ, тестирования, контрольных и других видов текущего контроля
У3 Производить подбор элементов электрических цепей и электронных схем.	Осуществлять подбор элементов электрических цепей и электронных схем для замены вышедших из строя элементов с учетом основных параметров заменяемых элементов.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при выполнении и защите практических и лабораторных работ, тестирования, контрольных и других видов текущего контроля
<b>Знать:</b>		
31 Методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных и электронных цепей.	Демонстрировать знание порядка расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных и электронных цепей.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при выполнении и защите практических и лабораторных работ, тестирования, контрольных и других видов текущего контроля
32 Компоненты автомобильных электронных устройств.	Демонстрировать знание мест расположения, основных параметров и состава основных автомобильных электронных устройств	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при выполнении и защите практических и лабораторных работ, тестирования, контрольных и других видов текущего контроля
33 Методы электрических измерений.	Демонстрировать знание современных методы измерений в соответствии с заданием	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при выполнении и защите практических и лабораторных работ, тестирования, контрольных и других видов текущего контроля

<b>Результаты освоения</b>	<b>Показатели оценки</b>	<b>Формы и методы оценки</b>
<b>Уметь:</b>		
34 Устройство и принципы действия электрических машин.	Демонстрировать знание устройства и принципа действия электрических машин	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при выполнении и защите практических и лабораторных работ, тестирования, контрольных и других видов текущего контроля

## КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина: Электротехника и электроника

Специальность: 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт  
двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Форма обучения	очная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	ДР-21, 22, 23; КР-21, 22	ДР-25, КР-25
Курс	2	1
Семестр	3	1
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

2022

Разработчик:

Петропавловская Е.Н. , преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ»

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии  
№ 12 «Электромеханические дисциплины»  
Протокол № 8 от « 10 » марта 2022 г.

Председатель ЦК Володькина Т.А. /

Проверено:

Методист Мельникова Е.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  
№ 7 от «27» апреля 2022 г.

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

Утверждено  
Приказом директора СПб ГБПОУ «АТТ»  
№ \_\_\_\_\_ 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 ОПЦ.03 Электротехника и электроника.

Комплект КОС включает контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

Комплект КОС не 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	З1	З2	З3	З4
<b>Раздел 1. Электротехника.</b>							
Тема 1.1. Электрическое поле.	ВБ1	ВБ2, ВБ3, ВБ10	ВБ2, ВБ3, ВБ10	ВБ20	ВБ1, ВБ2	ВБ20	ВБ1, ВБ3
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока.	ВБ4, ВБ6, ВБ7, ВБ8, ЗБ1, ЗБ2, ЗБ3	ВБ13, ВБ14, ВБ16, ЗБ6, ЗБ7, ЗБ8, ЗБ11, ЗБ12, ЗБ16, ЗБ18-21, ЗБ25-28	ВБ13, ВБ14, ВБ16, ЗБ1, ЗБ2, ЗБ3, ЗБ6, ЗБ7, ЗБ11, ЗБ12, ЗБ16, ЗБ18-21, ЗБ25-28	ВБ23, ВБ25, ВБ26, ВБ28, ВБ29, ЗБ2, ЗБ3, ЗБ6, ЗБ7, ЗБ11, ЗБ12, ЗБ16, ЗБ18-21, ЗБ25-28	ВБ14, ВБ16	ВБ23, ВБ25, ВБ26, ВБ28, ВБ29, ЗБ2, ЗБ3	ВБ26, ВБ28
Тема 1.3. Электромагнетизм	ВБ17	ВБ2, ВБ3, ВБ10	ВБ2, ВБ3, ВБ10	ВБ11, ВБ12, ВБ13, ВБ18	ВБ19, ВБ20	ВБ11, ВБ12, ВБ13, ВБ18	ВБ19, ВБ20
Тема 1.4. Электрические цепи однофазного переменного тока.	ВБ1, ВБ2, ЗБ4, ЗБ5	ВБ8, ВБ9, ВБ15, ВБ18, ВБ19, ЗБ4, ЗБ5, ЗБ9, ЗБ10, ЗБ13, ЗБ14, ЗБ15, ЗБ17, ЗБ22, ЗБ29, ЗБ30	ВБ8, ВБ9, ВБ15, ВБ18, ВБ19, ЗБ4, ЗБ5, ЗБ9, ЗБ10, ЗБ13, ЗБ14, ЗБ15, ЗБ17, ЗБ22, ЗБ29, ЗБ30	ВБ21, ВБ23, ВБ24, ВБ25, ВБ26, ВБ30, ЗБ4, ЗБ5, ЗБ9, ЗБ10, ЗБ13, ЗБ14, ЗБ15, ЗБ17, ЗБ22, ЗБ29, ЗБ30	ВБ18, ВБ25	ВБ21, ВБ23, ВБ24, ВБ25, ВБ26, ВБ30	ВБ19, ВБ30

Условные обозначения: ВБ – вопрос билета, ЗБ – задача билета.



## **2 Пакет экзаменатора**

### **2.1 Условия 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:

- 5 лабораторных работ;
- 5 практических работ.

Количество вариантов задания: 30 вариантов экзаменационных билетов.

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

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

Оборудование:

- рабочее место преподавателя,
- ручки и бумага,
- калькуляторы.

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

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

Порядок проведения: при решении задачи студент записывает краткое условие задачи, что необходимо найти и решение.

### **2.2 Критерии и система оценивания**

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. Электротехника – наука об использовании электромагнитных явлений в практических целях.
2. Электрическое поле – особый вид материи.
3. Параметры электрического поля.
4. Электрическая цепь: основные и вспомогательные элементы цепи.
5. Электрический ток проводимости как физическое явление.
6. Электрический ток в проводниках, диэлектриках, полупроводниках.
7. Параметры электрического тока.
8. Закон Ома для участка цепи.
9. Закон Ома для полной цепи.
10. Основные понятия, относящиеся к электрической цепи: проводимость, сопротивление, удельное сопротивление, удельная проводимость.
11. Электрическая работа и мощность. Закон Джоуля – Ленца.
12. Законы Кирхгофа. Понятие электрического узла, ветви, контура.
13. Законы Кирхгофа, их практическое применение.
14. Режимы работы цепи: номинальный, короткого замыкания, холостого хода.
15. Неразветвленная электрическая цепь постоянного тока. Последовательное соединение потребителей.
16. Неразветвленная электрическая цепь постоянного тока. Параллельное соединение потребителей.
17. Неразветвленная электрическая цепь постоянного тока. Смешанное соединение потребителей.
18. Разветвленная электрическая цепь постоянного тока. Элементы схемы (узел, ветвь, контур).
19. Магнитное поле и его характеристики.
20. Явление электромагнитной индукции. Магнитное поле проводников с током различной формы.
21. Правило Ленца. ЭДС самоиндукции.
22. Индуктивность. Вихревые токи. ЭДС взаимной индукции.
23. Основные понятия, относящиеся к переменному току.
24. Получение переменного однофазного тока. Основные характеристики.
25. Параметры переменного тока.
26. Сдвиг фаз. Графический способ выражения синусоидальных величин.
27. Электрическая цепь переменного тока с резистором. Векторная диаграмма.
28. Электрическая цепь переменного тока с катушкой индуктивности. Векторная диаграмма.
29. Электрическая цепь переменного тока с конденсатором. Векторная диаграмма
30. Электрическая цепь переменного тока с резистором и катушкой индуктивности. Векторная диаграмма
31. Электрическая цепь переменного тока с резистором и конденсатором. Векторная диаграмма.
32. Электрическая цепь переменного тока с резистором, катушкой индуктивности, конденсатором при условии  $X_L < X_C$ . Векторная диаграмма.
33. Электрическая цепь переменного тока с резистором, катушкой индуктивности, конденсатором при условии  $X_L > X_C$ . Векторная диаграмма.

34. Последовательное соединение активных и реактивных сопротивлений. Резонанс напряжений.
35. Параллельное включение активных и реактивных сопротивлений. Резонанс токов.
36. Основные элементы трёхфазной системы. Получение трёхфазной ЭДС.
37. Соединение обмоток генератора и потребителя трёхфазного тока «звездой». Соотношения между линейными и фазными величинами.
38. Соединение обмоток генератора и потребителя трёхфазного тока «треугольником». Соотношения между линейными и фазными величинами.

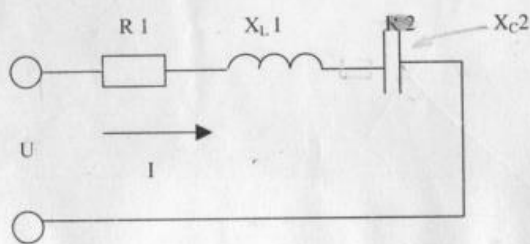
### 3.2 Перечень примерных задач для подготовки к экзамену

1)

Цепь переменного тока содержит элементы (резисторы, индуктивности, емкости), включенные последовательно. В цепи протекает ток  $I$ .

Определить следующие величины:

1. полное сопротивление  $Z$ ;
2. напряжение  $U$ , приложенное к цепи, и напряжение на каждом элементе;
3. угол сдвига фаз  $F$  (по величине и направлению);
4. активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощность, потребляемые цепью;
5. начертить в масштабе векторную диаграмму цепи;
6. написать аналитические выражения тока и напряжения.



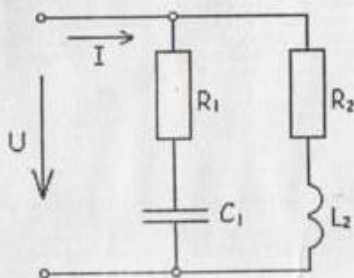
$R_1$ , Ом	4
$X_{L1}$ , Ом	6
$X_{C2}$ , Ом	3
$I$ , А	20

- 2) Найти мощность электролампы, рассчитанной на напряжение 220 В и ток 0,03 А. Как изменится мощность, если напряжение уменьшится в 2 раза?

3)

В разветвленной цепи, изображенной на рисунке определить:

1. Полное сопротивление цепи.
2. Токи в каждой ветви.
3. Ток в неразветвленной части цепи.
4. Коэффициент мощности.
5. Угол сдвига фаз (по величине и знаку).
6. Активную, реактивную и полную мощность, потребляемой цепью.
7. Падение напряжения на отдельных участках.
8. Напряжение, приложенное к цепи.
9. В масштабе построить векторную диаграмму,
10. Написать аналитическое уравнение тока и напряжения.
11. Пояснить, как изменится ток в цепи и угол сдвига фаз, если частоту уменьшить вдвое.



Дано:

- $f = 50$  Гц
- $R_1 = 6$  Ом
- $R_2 = 15$  Ом
- $L_2 = 40$  мГн
- $C_1 = 320$  мкФ
- $I_1 = 5,5$  А

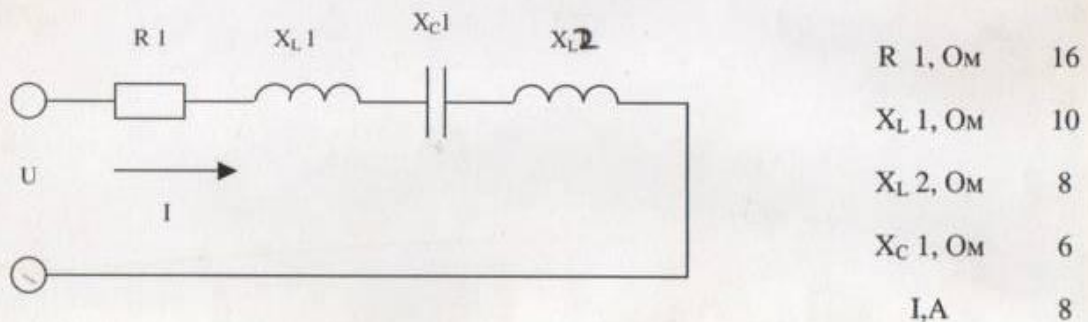
- 4) К источнику с  $U = 250$  В и частотой  $\nu = 50$  Гц подключены последовательно реостат с активным сопротивлением  $R = 40$  Ом и конденсатор с емкостью  $C = 106,16$  мкФ. Вычислить ток в цепи, падения напряжения на активном сопротивлении и на конденсаторе, коэффициент мощности, активную, реактивную и полную мощности цепи.

5)

Цель переменного тока содержит элементы (резисторы, индуктивности, емкости), включенные последовательно. В цепи протекает ток  $I$ .

Определить следующие величины:

1. полное сопротивление  $Z$ ;
2. напряжение  $U$ , приложенное к цепи, и напряжение на каждом элементе;
3. угол сдвига фаз  $F$  (по величине и направлению);
4. активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощность, потребляемые цепью;
5. начертить в масштабе векторную диаграмму цепи;
6. написать аналитические выражения тока и напряжения.

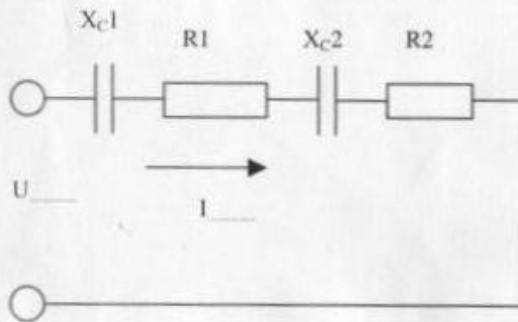


- 6) К зажимам цепи, состоящей из реостата и конденсатора, приложено напряжение  $U = 112,8 \times \sin(314t + 36^\circ 50')$ . По реостату проходит ток  $i = 5,64 \times \sin 314t$ . Найти сопротивление реостата, емкость конденсатора, коэффициент мощности, напряжения на реостате и на конденсаторе, активную, реактивную и полную мощности цепи. Построить треугольник напряжений.
- 7) К источнику переменного тока с  $U = 200$  В,  $\nu = 50$  Гц, подключены последовательно реостат  $R$  с сопротивлением 30 Ом, катушка  $L$  с индуктивностью 0,3185 Гн и конденсатор  $C$  с емкостью 53,1 мкФ. Определить ток в цепи, напряжения на активном сопротивлении, индуктивности, емкости, коэффициент мощности цепи, активную, реактивную и полную мощности. Построить векторную диаграмму.
- 8) В сеть с  $U = 220$  В и  $\nu = 50$  Гц включены последовательно активное сопротивление  $R = 11$  Ом, индуктивность  $L = 159,2$  мГн и переменная емкость  $C$ . Вычислить величину емкости  $C_0$ , при которой наступит резонанс напряжений. Рассчитать цепь в режиме резонанса напряжений и построить треугольник мощностей.
- 9)

Цель переменного тока содержит элементы (резисторы, индуктивности, емкости), включенные последовательно. В цепи протекает ток  $I$ .

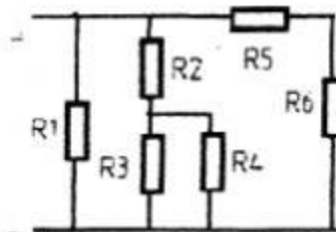
Определить следующие величины:

1. полное сопротивление  $Z$ ;
2. напряжение  $U$ , приложенное к цепи, и напряжение на каждом элементе;
3. угол сдвига фаз  $F$  (по величине и направлению);
4. активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощность, потребляемые цепью;
5. начертить в масштабе векторную диаграмму цепи;
6. написать аналитические выражения тока и напряжения.



$R_1, \text{ Ом}$	10
$R_2, \text{ Ом}$	6
$X_{c1}, \text{ Ом}$	8
$X_{c2}, \text{ Ом}$	4
$U_2, \text{ В}$	24

- 10) Дана электрическая цепь:  $R_1=8 \text{ Ом}$ ,  $R_2=5 \text{ Ом}$ ,  $R_3=4 \text{ Ом}$ ,  $R_4=3 \text{ Ом}$ ,  $R_5=3 \text{ Ом}$ ,  $R_6=6 \text{ Ом}$ . Найти эквивалентное сопротивление и ток на каждом резисторе, если  $U_2=10 \text{ В}$ . Проверку произвести по балансу мощностей.

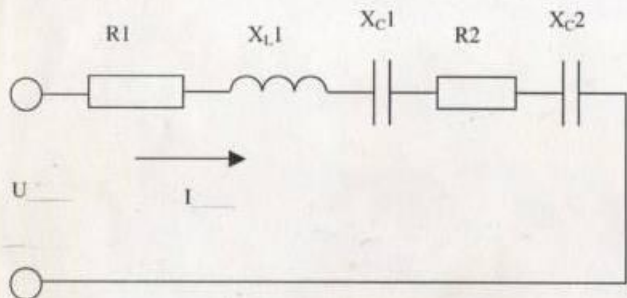


- 11) Найти электрическую емкость плоского конденсатора, если площадь пластин равна  $2 \text{ см}^2$ , а расстояние между ними  $1 \text{ мм}$ . Диэлектрическая проницаемость среды равна 2.
- 12)

Цель переменного тока содержит элементы (резисторы, индуктивности, емкости), включенные последовательно. В цепи протекает ток  $I$ .

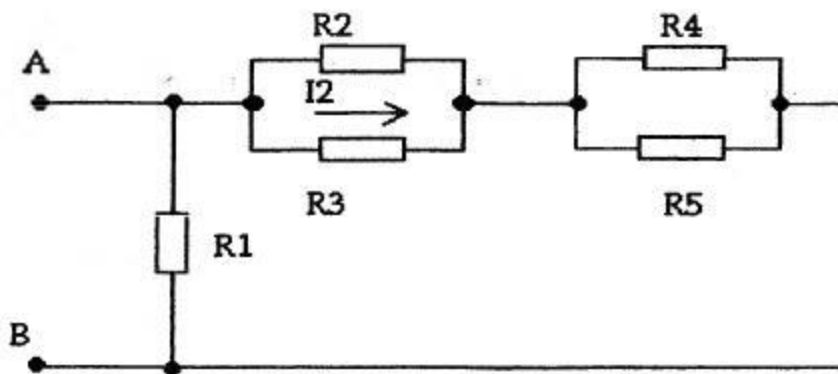
Определить следующие величины:

1. полное сопротивление  $Z$ ;
2. напряжение  $U$ , приложенное к цепи, и напряжение на каждом элементе;
3. угол сдвига фаз  $F$  (по величине и направлению);
4. активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощность, потребляемые цепью;
5. начертить в масштабе векторную диаграмму цепи;
6. написать аналитические выражения тока и напряжения.



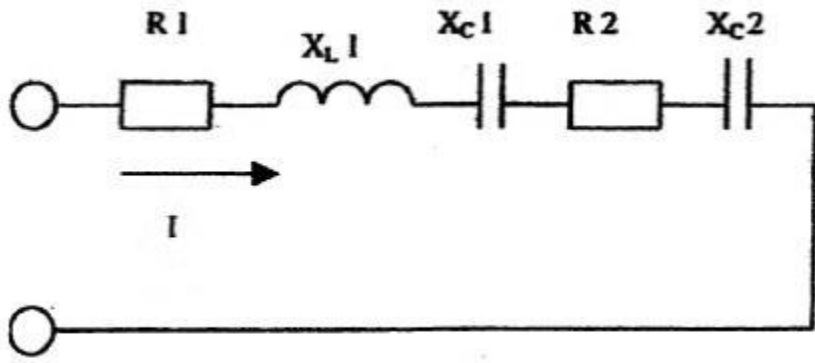
$R_1$ , Ом	2
$R_2$ , Ом	2
$X_{L1}$ , Ом	5
$X_{C1}$ , Ом	6
$X_{C2}$ , Ом	2
$I$ , А	20

- 13) Дана электрическая цепь, содержащая резисторы,  $R_1=10$  Ом,  $R_2=8$  Ом,  $R_3=4$  Ом,  $R_4=16$  Ом,  $R_5=6$  Ом,  $I_2=3$  А. Определить:  $R_{общ}$ , все токи,  $U_{аб}$ . Проверку произвести по балансу мощностей.



- 14) Цель переменного тока содержит элементы (резисторы, индуктивности, емкости), соединенные последовательно. В цепи протекает ток  $I$ .  $R_1=20$  Ом,  $R_2=10$  Ом,  $X_L=4$  Ом,  $X_C=6$  Ом,  $X_C=4$  Ом,  $U=100$  В. Определить следующие величины:

1. полное сопротивление  $Z$ ;
2. напряжение  $U$ , приложенное к цепи, и напряжение на каждом элементе;
3. угол сдвига фаз  $\phi$  (по величине и направлению);
4. активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощность, потребляемые цепью;
5. начертить в масштабе векторную диаграмму цепи;
6. написать аналитические выражения тока и напряжения.





**Приложение А**  
**Экзаменационные билеты**

## КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина: Электротехника и электроника

Специальность: 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт  
двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Форма обучения	очная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группы	ДР-21, 22, 23; КР-21, 22	ДР-25, КР-25
Курс	2	1
Семестр	4	2
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

Разработчик:

Петропавловская Е.Н. , преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ»

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии  
№ 6 «Физика и электротехника»

Протокол № 8 от «09» марта 2022 г.

Председатель ЦК Володькина Т.А.

Проверено:

Методист Мельникова Е.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  
№ 7 от «27» апреля 2022 г.

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

Утверждено  
Приказом директора СПб ГБПОУ «АТТ»  
№ 705/41 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 ОПЦ.03 Электротехника и электроника.

Комплект КОС включает контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

Комплект КОС не 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	З1	З2	З3	З4
Раздел 1. Электротехника.							
Тема 1.5. Электрические цепи трёхфазного переменного тока.	В1-5, ЗБ5,7,10,13,16,19, 22,25,28	В1-5, ЗБ5,7,10,13,16,19, 22,25,28	В1-5, ЗБ5,7,10,13,16,19, 22,25,28	В1-5, ЗБ5,7,10,13,16,19, 22,25,28	В1-5, ЗБ5,7,10,13,16,19, 22,25,28	В1-5, ЗБ5,7,10,13,16,19, 22,25,28	В1-5, ЗБ5,7,10,13,16, 19,22,25,28
Тема 1.6. Электрические измерения и электроизмерительные приборы.	В6-52	В6-52	В6-52	В6-52	В6-52	В6-52	В6-52
Тема 1.7. Трансформаторы.	В53-57	В53-57	В53-57	В53-57	В53-57	В53-57	В53-57
Тема 1.8. Электрические машины переменного тока.	В58-64	В58-64	В58-64	В58-64	В58-64	В58-64	В58-64
Тема 1.9. Электрические машины постоянного тока.	В65-67	В65-67	В65-67	В65-67	В65-67	В65-67	В65-67
Тема 1.10 Основы электропривода	В68-69	В68-69	В68-69	В68-69	В68-69	В68-69	В68-69
Тема 1.11 Передача и распределение электрической энергии.	В70-71	В70-71	В70-71	В70-71	В70-71	В70-71	В70-71
Раздел 2. Электроника.							
Тема 2.1. Физические основы электроники.	В72-79	В72-79	В72-79	В72-79	В72-79	В72-79	В72-79
Тема 2.2. Полупроводниковые	В80-105, ЗБ1-4, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15,	В80-105, ЗБ1-4, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15,	В80-105, ЗБ1-4, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15,	В80-105, ЗБ1-4, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15,	В80-105, ЗБ1-4, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15,	В80-105, ЗБ1-4, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15,	В80-105, ЗБ1-4, 6, 8, 9, 11,

Содержание учебного материала по программе	Тип контрольного задания						
	У1	У2	У3	З1	З2	З3	З4
приборы.	17, 18, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 29, 30	17, 18, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 29, 30	17, 18, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 29, 30	17, 18, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 29, 30	17, 18, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 29, 30	17, 18, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 29, 30	12, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 29, 30
Тема 2.3. Интегральные схемы микроэлектроники.	В106-107	В106-107	В106-107	В106-107	В106-107	В106-107	В106-107
Тема 2.4. Электронные выпрямители и стабилизаторы	В108-113	В108-113	В108-113	В108-113	В108-113	В108-113	В108-113
Тема 2.5. Электронные усилители.	В114-115	В114-115	В114-115	В114-115	В114-115	В114-115	В114-115
Тема 2.6. Электронные генераторы и измерительные приборы	В116-118	В116-118	В116-118	В116-118	В116-118	В116-118	В116-118
Тема 2.7. Электронные устройства автоматики и вычислительной техники.	В119-121	В119-121	В119-121	В119-121	В119-121	В119-121	В119-121
Тема 2.8. Микропроцессоры и микро-ЭВМ	В122-124	В122-124	В122-124	В122-124	В122-124	В122-124	В122-124

Условные обозначения:

В – номер вопроса из перечня вопросов для экзамена;

ЗБ – задача из билета указанного номера

## **2 Пакет экзаменатора**

### **2.1 Условия проведения**

Экзамен проводится в устной форме с использованием компьютерного тестирования индивидуально для подгрупп по 5 человек.

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

- 1 контрольная работа;
- 5 лабораторных работ;
- 8 практических работ.

Количество вариантов задания: 30 вариантов экзаменационных билетов.

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

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению заданий: в каждом билете одна задача и номер варианта компьютерного тестирования.

Оборудование:

- компьютерный класс,
- рабочее место преподавателя,
- ручки и бумага,
- калькуляторы.

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

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

Порядок проведения: при решении задачи студент записывает краткое условие задачи, что необходимо найти и решение; перед началом экзамена преподаватель проводит инструктаж по выполнению компьютерного теста.

### **2.2 Критерии и система оценивания**

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.

При ответе на тест студент должен внимательно прочитать вопрос, прочитать все варианты ответов и выбрать один, наиболее полный и правильный ответ. Оценка за тест представлена в таблице.

Количество правильных ответов	Оценка
19-20	отлично
17-18	хорошо
15-16	удовлетворительно
0-14	неудовлетворительно

Итоговая оценка за экзамен определяется как средняя оценка за решение задачи и компьютерный тест.



### 3 Пакет экзаменуемого

#### 3.1 Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Трехфазная симметричная система ЭДС.
2. Векторная и волновая диаграммы трехфазной симметричной системы ЭДС.
3. Синхронные электрические генераторы – источники трехфазной симметричной системы ЭДС.
4. Основные соотношения при соединении источников и потребителей звездой. Линейные и фазные напряжения и токи.
5. Основные соотношения при соединении потребителей звездой. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы..
6. Основные соотношения при соединении потребителей треугольником. Линейные и фазные напряжения и токи. Основные соотношения.
7. Основные соотношения при соединении потребителей треугольником. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы..
8. Ток в нулевом проводе. Назначение нулевого провода.
9. Ток в нулевом проводе при несимметричной нагрузке.
10. Классификация измерительных приборов. Электроизмерительные приборы непосредственной оценки.
11. Электроизмерительные приборы магнитоэлектрической системы. Тип шкалы. Преимущества и недостатки.
12. Электроизмерительные приборы электродинамической системы. Тип шкалы. Преимущества и недостатки.
13. Электроизмерительные приборы электромагнитной системы. Тип шкалы. Преимущества и недостатки.
14. Измерение электрического тока, напряжения и мощности.
15. Основные элементы электрических машин. Статор, ротор, индуктор, якорь.
16. Классификация и устройство электрических машин постоянного тока.
17. Принцип действия генератора постоянного тока. Основные законы. Формула для ЭДС и напряжения на зажимах генератора.
18. Принцип действия двигателя постоянного тока. Основные законы. Формула для момента и напряжения на зажимах двигателя.
19. Назначение и конструкция коллектора в машинах постоянного тока. Преобразование постоянного тока в переменный в электрических машинах постоянного тока.
20. Конструкция электрических машин постоянного тока.
21. Потери и КПД электрических машин постоянного тока.
22. Поперечная реакция якоря в электрических машинах постоянного тока.
23. Классификация генераторов постоянного тока в зависимости от способа возбуждения. Основные характеристики генератора постоянного тока независимого возбуждения.
24. Классификация двигателей постоянного тока в зависимости от способа возбуждения. Основные характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
25. Способы пуска и способы регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока.
26. Классификация, принцип действия и назначение трансформаторов. Коэффициент трансформации.
27. Режимы работы трансформатора. Потери в трансформаторе.
28. Трехфазные трансформаторы.
29. Получение вращающегося магнитного поля в электрических машинах переменного тока. Синхронная скорость вращения.

30. Принцип действия асинхронного двигателя. Скольжение.
31. Принцип действия синхронного генератора переменного тока.
32. Принцип действия синхронного двигателя.
33. Полупроводники. Собственная и примесная электропроводность полупроводников.
34. Свойства  $p-n$  перехода при отсутствии внешнего напряжения, при прямом и при обратном напряжении.
35. Вольт-амперная характеристика  $p-n$  перехода. Виды пробоя  $p-n$  перехода
36. Полупроводниковый диод. Назначение и способы изготовления.
37. Вольт-амперная характеристика диода.
38. Выпрямление переменного тока. Основные элементы схемы выпрямления. Сглаживающие фильтры.
39. Двухполупериодные схемы выпрямления.
40. Однополупериодная схема выпрямления.
41. Схема выпрямления трехфазного тока (схема Ларионова).
42. Биполярные транзисторы. Эмиттер, база, коллектор. Режимы работы транзистора.
43. Биполярный транзистор с общим коллектором.
44. Биполярный транзистор с общим эмиттером. Входная и выходная характеристики.
45. Биполярный транзистор с общей базой. Входная и выходная характеристики.
46. Принципы работы логических схем и контроллеров.
47. Процессоры, их регистры, основные операции. Понятие об уровне интеграции микросхем.

### 3.2 Перечень примерных задач для подготовки к экзамену

- 1) Электропечь, работающая при напряжении  $U=220$  В, потребляет мощность  $P=3$  кВт. Определить сопротивление и ток в обмотке, количество теплоты и стоимость электроэнергии, если печь работала в течение 8 ч. Стоимость 1 кВт/ч электроэнергии 4 рубля.
- 2) К источнику постоянного тока с ЭДС  $E=125$  В подключены последовательно три резистора сопротивлениями  $R_1=100$  Ом,  $R_2=30$  Ом,  $R_3=120$  Ом. Определить ток в цепи, падение напряжения и мощность в каждом резисторе. Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.
- 3) Прямолинейный проводник длиной  $l=0,3$  м, по которому проходит ток  $I=12$  А, помещен в однородное магнитное поле с магнитной индукцией  $B=0,5$  Тл. Определить силу, действующую на проводник, если он расположен: а) перпендикулярно линиям поля; б) вдоль линий поля.
- 4) По резистору сопротивлением  $R=20$  Ом проходит ток  $i=0,75 \sin \omega t$ , А. Определить мощность, амплитудное и действующее значения падения напряжения на резисторе, записать выражение мгновенного значения этого напряжения и построить векторную диаграмму токов и напряжений.
- 5) К источнику переменного тока с частотой  $f=25$  Гц подключена индуктивная катушка. Действующее значение тока через катушку  $I=7$  А, активная мощность  $P=166,6$  Вт, падение напряжения на индуктивном сопротивлении катушки  $U=54$  В. Определить полное и активное сопротивление катушки, её индуктивность, действующее значение приложенного напряжения, построить треугольник мощностей и векторную диаграмму.
- 6) Полное сопротивление катушки  $Z=8$  Ом, её индуктивность  $L=300$  мкГн. Действующее значение падения напряжения на ней составляет 4,8 В при частоте  $f=2500$  Гц. Определить угол сдвига фаз между напряжением и током, построить векторную диаграмму и определить полную, активную и реактивную мощности.

- 7) Действующее значение переменного тока с частотой  $f=450$  Гц, проходящего по катушке,  $I=1.2$  А. Активное сопротивление катушки  $R=20$  Ом. Определить индуктивность катушки, полную, активную, реактивную мощности, если падение напряжения на индуктивном сопротивлении катушки в пять раз больше напряжения на её активном сопротивлении. Построить векторную диаграмму и треугольник мощностей.
- 8) Нагрузка, соединенная по схеме «звезда», потребляет от источника трехфазной сети с действующим значением линейного напряжения  $U=120$  В активную мощность  $P=800$  Вт при коэффициенте мощности  $\cos\varphi=0.8$ . Определить, как изменяются линейные и фазные токи и потребляемая активная мощность при соединении той же нагрузки по схеме треугольник.
- 9) Потребляемая активная мощность приемника энергии, соединенного по схеме «треугольник»,  $P=3$  кВт. В каждую фазу включены последовательно резистор сопротивлением  $R=30$  Ом и катушка с индуктивностью  $L=0.24$  Гн. Определить действующие значения тока и напряжения в фазе, линейного тока и полную потребляемую мощность. Частота сети  $f=50$  Гц.
- 10) В трехфазную четырехпроводную сеть с действующим значением линейного напряжения  $U=220$  В включены лампы накаливания. В каждую фазу включены параллельно по пять ламп мощностью  $P=60$  Вт каждая. Определить линейный ток, токи в фазах, ток в нейтральном проводе, сопротивление каждой фазы, напряжение каждой фазы при обрыве нейтрального провода. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.
- 11) В сеть с действующим значением линейного напряжения  $U=380$  В включен трехфазный асинхронный двигатель, обмотки которого соединены по схеме «звезда». Действующее значение линейного тока  $I=10.5$  А, коэффициент мощности  $\cos\varphi=0.85$ . Определить ток и напряжение в фазе, потребляемую двигателем полную, активную и реактивную мощности.
- 12) Три резистора, каждый сопротивлением  $R=125$  Ом, соединены по схеме звезда и включены в трехфазную четырехпроводную сеть. Ток каждой фазы  $I=880$  мА. Определить действующие значения фазного и линейного напряжений, линейного тока, полную потребляемую мощность нагрузки, построить векторную диаграмму токов и напряжений.
- 13) Для транзистора коэффициент усиления тока эмиттера  $h_{21б}=0,95-0,98$ . Определить в каких пределах может изменяться коэффициент усиления тока базы. Начертить схему цепи с ОЭ и ОБ.
- 14) В транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером, ток базы изменился на  $0,1$  мА. Определить изменение тока эмиттера, если коэффициент усиления тока базы  $h_{21б}=0,975$ .
- 15) Для транзистора, включенного по схеме с общей базой, при изменении тока эмиттера на  $10$  мА ток коллектора изменяется на  $9,7$  мА. Определить коэффициент усиления по току для транзистора в схеме с общим эмиттером. Начертить схему цепи с ОЭ и ОБ.
- 16) Коэффициент усиления отдельных каскадов усилителя составляет  $20$ ,  $30$  и  $10$ . Определить общий коэффициент усиления усилителя. Перевести полученный результат в децибеллы.
- 17) Для транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером, ток коллектора изменяется на  $140$  мА, а ток эмиттера на  $145$  мА. Определить коэффициент усиления тока базы. Начертить схему цепи.
- 18) На входе усилителя имеется сигнал напряжением  $U=5$  мВ. Определить напряжение на выходе усилителя, если его коэффициент усиления  $K_u=60$  дБ.
- 19) Рассчитать схему мостового выпрямителя, используя стандартный диод Д233Б.  $I_{доп}=5$  А,  $U_{обр}=500$  В. Выпрямитель должен питать потребитель с напряжением  $U=200$  В. Определить допустимую мощность потребителя и пояснить порядок составления схемы мостового выпрямителя.

- 20) Амперметром класса точности 1.5 и пределом измерения 5А измеряют ток 3.8А. Определить возможные показания прибора
- 21) Вольтметром сопротивлением 12 кОм и пределом измерения 300 В необходимо измерить напряжение 750 В. Какое добавочное сопротивление необходимо включить последовательно с измерительным механизмом?
- 22) Рассчитать схему мостового выпрямителя, используя заданный стандартный диод Д242Б.  $I_{доп}=2A$ ,  $U_{обр}=100V$ . Выпрямитель должен питать потребитель с напряжением  $U=60V$ . Определить допустимую мощность потребителя и пояснить порядок составления схемы мостового выпрямителя.
- 23) Как можно включить в электрическую сеть два однотипных полупроводниковых диода, рассчитанных на максимально допустимый ток 100 мА каждый, если в цепи проходит ток  $I = 150$  мА?
- 24) Для диодов КД103А наибольшее обратное напряжение  $U_{обр} = 50$  В. Как можно включить такие диоды в цепь, в которой имеется напряжение  $U = 80V$ ?

### 3.3 Перечень вопросов теста для подготовки к экзамену

1.	Линейный ток равен 2,2 А. Рассчитать фазный ток, если симметричная нагрузка соединена звездой.	1. 2,2 А 2. 1,27 А 3. 3,8 А 4. 2,5 А
2.	Может ли ток в нулевом проводе четырехпроводной цепи, соединенной звездой, быть равным нулю?	1. Может 2. Не может 3. Всегда равен нулю 4. Никогда не равен нулю.
3.	Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А. Чему будет равен ток в линейном проводе?	1. 10 А 2. 17 А 3. 14 А 4. 20 А
4.	Угол сдвига фаз между тремя синусоидальными ЭДС, образующими трехфазную симметричную систему составляет:	1. 1500 2. 1200 3. 2400 4. 900
5.	Чему равен ток в нулевом проводе в симметричной трёхфазной цепи при соединении нагрузки в звезду?	1. Номинальному току одной фазы 2. Нулю 3. Сумме номинальных токов двух фаз 4. Сумме номинальных токов трёх фаз
6.	Для чего применяются шунты?	1. для увеличения пределов измерения амперметров 2. для увеличения пределов измерения вольтметров 3. для увеличения пределов измерения ваттметров 4. для увеличения пределов измерения фазометров
7.	Какие приборы называются аналоговыми?	1. электроизмерительные приборы применяемые в лабораторной практике 2. электроизмерительные приборы, удобные для сопряжения с ЭВМ 3. электроизмерительные приборы вырабатывающие дискретные сигналы измерительной информации

		4. электроизмерительные приборы, показания которых являются непрерывными функциями измеряемых величин
8.	В каких единицах измеряется полная мощность цепи переменного тока?	1. Вольт-ампер 2. Ом 3. Вольт 4. Ампер
9.	В каком из методов электрических измерений измеряемая величина отсчитывается непосредственно по шкале прибора?	1. метод сравнения 2. метод автоматического считывания информации 3. метод корреляции значений 4. метод непосредственной оценки
10.	В каком случае можно измерить мощность в цепях переменного трехфазного тока одним ваттметром?	1. если нагрузка фаз неравномерная. 2. если одна из фаз отключена 3. если две фазы отключены 4. если нагрузка фаз равномерна
11.	В цепях какого тока используются приборы магнитоэлектрической системы?	1. трехфазного 2. однофазного 3. постоянного 4. постоянного и переменного
12.	В цепях какого тока используются приборы электромагнитной системы?	1. постоянного 2. постоянного и переменного 3. переменного 4. трехфазного
13.	Вспомните основные единицы измерения системы СИ электрических и магнитных величин?	1. метр, килограмм, секунда, вольт 2. сантиметр, грамм, секунда, ампер. 3. метр, килограмм, секунда, ампер 4. метр, секунда, ампер
14.	Для измерения каких величин можно использовать приборы электродинамической системы?	1. токов и напряжений 2. напряжений и мощностей 3. токов и мощностей 4. токов, напряжений и мощностей
15.	Для чего нужны добавочные сопротивления?	1. для расширения пределов измерения амперметров 2. для использования в преобразователях 3. для расширения пределов измерения ваттметров 4. для расширения пределов измерения вольтметров
16.	Для чего применяются осциллографы?	1. осциллограф предназначен для измерения быстродействующих процессов 2. осциллограф предназначен для визуального наблюдения и фиксации быстродействующих процессов 3. осциллограф предназначен для проверки электрической схемы 4. осциллограф предназначен для определения погрешности измерения
17.	К какому признаку классификации относится деление приборов на амперметры, вольтметры, ваттметры и	1. классификация по системам 2. классификация по роду измеряемой величины 3. классификация по роду тока

	т.д.?	4. классификация по погрешностям
18.	К какому признаку классификации относится деление приборов на щитовые и переносные?	1. по способу установки 2. по роду питающего тока 3. по роду измеряемой величины 4. по системам приборов
19.	Как классифицируется погрешность по источнику погрешности?	1. систематические, методические и инструментальные 2. методические и инструментальные 3. прогрессирующие, методические и систематические 4. инструментальные, случайные и абсолютные
20.	Как классифицируются погрешности по форме нормирования?	1. абсолютная, относительная и приведенная 2. абсолютная и относительная 3. относительная и приведенная 4. абсолютная и приведенная
21.	Как осуществляется классификация погрешностей по взаимной корреляции значений?	1. систематические и случайные 2. прогрессирующие и систематические 3. случайные и прогрессирующие 4. систематические, прогрессирующие и случайные
22.	Какие параметры можно измерить с помощью приборов индукционной системы?	1. электрическую энергию 2. мощность 3. напряжение и мощность 4. ток и электрическую энергию
23.	Какие приборы называются цифровыми?	1. электроизмерительные приборы, автоматически вырабатывающих дискретные сигналы измерительной информации, показания которых представлены в цифровой форме 2. электроизмерительные приборы, показания которых являются непрерывными функциями измеряемых величин 3. электроизмерительные приборы удобные для сопряжения с ЭВМ 4. электроизмерительные приборы применяемые в лабораторной практике
24.	Каким термином называется измерение на производстве?	1. методический контроль 2. инструментальный контроль 3. систематический контроль 4. прогрессирующий контроль
25.	Какое сопротивление должно быть у амперметра, чтобы прибор не искажал режима работы цепи?	1. значительно больше сопротивления ветви 2. значительно меньше сопротивления ветви 3. предельно допустимым 4. постоянным
26.	Какое сопротивление должно быть у вольтметра, чтобы прибор не искажал режим работы цепи?	1. значительно больше сопротивления ветви 2. значительно меньше сопротивления ветви 3. предельно допустимым 4. постоянное
27.	Какой класс точности имеют эталоны?	1. 4,0

		<ul style="list-style-type: none"> <li>2. 0,05</li> <li>3. 0,5</li> <li>4. 0,25</li> </ul>
28.	Какой метод называется методом непосредственной оценки?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. измерение величин, характеризующих электрические и магнитные явления</li> <li>2. способ оценки физических величин</li> <li>3. измеряемая величина определяется по показаниям приборов</li> <li>4. измерение определяется способом сравнения с эталоном</li> </ul>
29.	Какой прибор используется для измерения $\cos \varphi$ ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. амперметр</li> <li>2. вольтметр</li> <li>3. фазометр</li> <li>4. ваттметр</li> </ul>
30.	Какой прибор используется для измерения напряжения?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. амперметр</li> <li>2. ваттметр</li> <li>3. вольтметр</li> <li>4. фазометр</li> </ul>
31.	Какой прибор используется для измерения тока?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. ваттметр</li> <li>2. счетчик</li> <li>3. амперметр</li> <li>4. вольтметр</li> </ul>
32.	Какой способ измерения сопротивления считается самым точным?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. измерение сопротивления с помощью моста постоянного тока</li> <li>2. измерение сопротивления с помощью амперметра и вольтметра</li> <li>3. измерение сопротивления с помощью мегомметра</li> <li>4. измерение сопротивления с помощью потенциометра</li> </ul>
33.	Можно ли прибор магнитоэлектрической системы использовать в цепях переменного тока?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. можно</li> <li>2. нельзя</li> <li>3. можно при наличии преобразователей</li> <li>4. можно при наличии добавочного сопротивления</li> </ul>
34.	На каком законе электромагнетизма основан принцип действия магнитоэлектрического измерительного механизма?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. закон Ома</li> <li>2. закон Кулона</li> <li>3. закон Ампера</li> <li>4. закон электромагнитной индукции</li> </ul>
35.	На шкале прибора нанесен знак в виде пятиконечной звезды с цифрой 3 в центре. Что это значит?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. максимальное сопротивление изоляции</li> <li>2. максимально измеряемое напряжение 3000 В</li> <li>3. изоляция прибора выдерживает 3 кВ</li> <li>4. сопротивление изоляции 3 кОм</li> </ul>
36.	На шкале прибора нанесен знак схематически изображающий две параллельные пластины. Какой системы этот прибор?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. электродинамическая</li> <li>2. магнитоэлектрическая</li> <li>3. электромагнитная</li> <li>4. индукционная</li> </ul>
37.	На шкале прибора нанесен знак схематично изображающий подковообразный магнит с	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. индукционная</li> <li>2. электродинамическая</li> <li>3. электромагнитная</li> </ul>

	сердечником. К какой системе относится этот прибор?	4. магнитоэлектрическая
38.	На шкале прибора нанесен знак, схематично изображающий катушку с ферромагнитным сердечником. К какой системе относится этот прибор?	1. магнитоэлектрическая 2. электродинамическая 3. электромагнитная 4. индукционная
39.	Определить характеристику абсолютной погрешности?	1. это отношение приведенной погрешности к истинному значению измеряемой величины 2. это отношение относительной погрешности к нормирующему значению измеряемой величины 3. разность результата измеренного и истинного значения измеряемой величины 4. разность результата нормирующего и измеренного значения
40.	Определить характеристику относительной погрешности?	1. это отношение относительной погрешности к нормирующему значению измеряемой величины 2. это отношение приведенной погрешности к истинному значению измеряемой величины 3. это разность результата нормирующего и измеренного значения 4. отношение абсолютной погрешности к истинному значению измеряемой величины
41.	Определить характеристику приведенной погрешности?	1. это отношение абсолютной погрешности к нормирующему значению измеряемой величины 2. это отношение абсолютной погрешности к истинному значению измеряемой величины 3. разность результатов нормирующего и измеренного значения 4. это отношение относительной погрешности к нормирующему значению измеряемой величины
42.	Перечислить известные системы приборов:	1. магнитоэлектрическая, электромагнитная, электродинамическая 2. вольтметр, амперметр, ваттметр 3. относительная, абсолютная, приведенная 4. систематические, прогрессирующие, случайные
43.	По какому признаку классификации относится деление приборов на системы?	1. по принципу действия 2. по роду измеряемой величины 3. по роду тока 4. по классам точности
44.	С помощью каких приборов измеряются большие сопротивления?	1. измерение сопротивления с помощью моста постоянного тока 2. измерение сопротивления с помощью амперметра и вольтметра 3. измерение сопротивления с помощью мегомметра 4. измерение сопротивления с помощью потенциометра
45.	Укажите наибольшую приведенную погрешность для приборов класса	1. 0,002; 0,01; 0,025 2. 0,2%; 1%; 2,5%



	точности : 0,2; 1,0; 2,5.	3. $\pm 0,2\%$ ; $\pm 1\%$ ; $\pm 2,5\%$ 4. 0,002; 0,0001; 0,00025
46.	Указать наибольшую приведенную погрешность для приборов класса точности: 0.1; 1.5; 0.05	1. 0.001, 0.015, 0.005 2. 0.1% ; 1,5% ; 0.05% 3. 1% ; 15% ; 5% 4. $\pm 0,1\%$ ; $\pm 1,5\%$ ; $\pm 0,05\%$
47.	Что значит знак на шкале в виде пятиконечной звезды с цифрой 3 в центре?	1. максимальное сопротивление изоляции 2. максимально измеряемое напряжение 3000 В 3. изоляция прибора выдерживает 3 кВ 4. сопротивление изоляции 3 кОм
48.	Что означает на шкале прибора условное обозначение (-)?	1. использование прибора в цепях переменного тока 2. использование прибора в цепях постоянного и переменного тока 3. использование в цепях постоянного тока 4. использование в цепях трехфазного тока
49.	Что означает термин «класс точности»?	1. абсолютная погрешность 2. приведенная погрешность 3. относительная погрешность 4. методическая погрешность
50.	Что такое электроизмерительный прибор?	1. это средство электрических измерений, которое предназначено для выработки сигнала измерительной информации 2. способ оценки физических величин 3. измерение величин характеризующих электрические и магнитные явления 4. это средство сравнения показаний рабочих и образцовых приборов
51.	Что характеризует формулировка: «Разность результата измерения и истинного значения измеряемой величины»?	1. класс точности прибора 2. приведенную погрешность 3. относительную погрешность 4. абсолютную погрешность
52.	Шкала амперметра 0-50 А. Прибором измерены токи: 1. 3А ; 2. 30 А ; 3. 2 мА; 4. 100А. Какое из измеренных значений точнее?	1. 3 А 2. 30 А 3. 2 мА 4. 100 А
53.	Вторичной называют обмотку трансформатора, если она подключена к:	1. источнику 2. приемнику 3. занимает промежуточное положение 4. не подключена
54.	Измерительный трансформатор тока имеет обмотки с числом витков 2 и 100. Определить его коэффициент трансформации.	1. 50 2. 102 3. 98 4. 20
55.	Какие трансформаторы используются для питания электроэнергией бытовых потребителей?	1. повышающие 2. понижающие 3. силовые 4. измерительные
56.	Какое условие выполняется, если	1. $N1 > N2$

	трансформатор повышающий:	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. <math>N_1 &lt; N_2</math></li> <li>3. <math>N_1 = N_2</math></li> <li>4. <math>N_1 &gt; 100</math></li> </ol>
57.	Первичная обмотка трансформатора содержит 600 витков, а коэффициент трансформации равен 20. Сколько витков во вторичной обмотке?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 600</li> <li>2. 12000</li> <li>3. 20</li> <li>4. 30</li> </ol>
58.	Включения синхронного генератора в энергосистему производится:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В режиме холостого хода</li> <li>2. В режиме нагрузки</li> <li>3. В рабочем режиме</li> <li>4. В режиме короткого замыкания</li> </ol>
59.	К какому источнику электрической энергии подключается обмотка статора синхронного двигателя?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. К источнику трёхфазного тока</li> <li>2. К источнику однофазного тока</li> <li>3. К источнику переменного тока</li> <li>4. К источнику постоянного тока</li> </ol>
60.	Какую максимальную частоту вращения имеет вращающееся магнитное поле асинхронного двигателя при частоте переменного тока 50 Гц?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1000 об/мин</li> <li>2. 5000 об/мин</li> <li>3. 3000 об/мин</li> <li>4. 100 об/мин</li> </ol>
61.	Почему магнитопровод статора асинхронного двигателя набирают из изолированных листов электротехнической стали?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для уменьшения потерь на перемагничивание</li> <li>2. Для уменьшения потерь на вихревые токи</li> <li>3. Для увеличения сопротивления</li> <li>4. Из конструктивных соображений</li> </ol>
62.	С какой скоростью вращается ротор синхронного генератора?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С той же скоростью, что и круговое магнитное поле токов статора</li> <li>2. Со скоростью, большей скорости вращения поля токов статора</li> <li>3. Со скоростью, меньшей скорости вращения поля токов статора</li> <li>4. Скорость вращения ротора определяется заводом - изготовителем</li> </ol>
63.	У синхронного трехфазного двигателя нагрузка на валу уменьшилась в 3 раза. Изменится ли частота вращения ротора?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Частота вращения ротора увеличилась в 3 раза</li> <li>2. Частота вращения ротора уменьшилась в 3 раза</li> <li>3. Частота вращения ротора не зависит от нагрузки на валу</li> </ol>
64.	Что является вращающейся частью в асинхронном двигателе?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Статор</li> <li>2. Ротор</li> <li>3. Якорь</li> <li>4. Станина</li> </ol>
65.	С какой целью двигатель постоянного тока снабжают контактными кольцами и щетками?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для соединения ротора с регулировочным реостатом</li> <li>2. Для соединения статора с регулировочным реостатом</li> <li>3. Для подключения двигателя к электрической сети</li> <li>4. Для соединения ротора со статором</li> </ol>
66.	Мощность двигателя постоянного тока 1,5 кВт. Полезная мощность, отдаваемая в нагрузку, 0,75 кВт. Определите КПД	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 50%</li> <li>2. 75%</li> <li>3. 100%</li> </ol>

	двигателя.	4. 1,5%
67.	Механическая характеристика двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.	1. Мягкая 2. Жесткая 3. Абсолютно жесткая 4. Асинхронная
68.	Сколько электродвигателей входит в электропривод?	1. Один 2. Два 3. Несколько 4. Количество электродвигателей зависит от типа электропривода
69.	Какие функции выполняет управляющее устройство электропривода?	1. Изменяет мощность на валу рабочего механизма 2. Изменяет значение и частоту напряжения 3. Изменяет схему включения электродвигателя, передаточное число, направление вращения 4. Все функции перечисленные выше
70.	При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линии электропередач при заданной мощности?	1. При пониженном 2. При повышенном 3. Безразлично 4. Значение напряжения утверждено ГОСТом
71.	Какие задачи решаются с помощью электрической сети?	1. Производство электроэнергии 2. Потребление электроэнергии 3. Распределение электроэнергии 4. Передача электроэнергии
72.	К какому типу относится полупроводник из германия с примесью бора (III)?	1. <i>i</i> -типа 2. <i>p</i> -типа 3. <i>n</i> -типа 4. это не полупроводник
73.	К какому типу относится полупроводник из кристалла кремния с примесью сурьмы (V)?	1. <i>i</i> -типа 2. <i>p</i> -типа 3. <i>n</i> -типа 4. это не полупроводник
74.	Как называется средний слой у биполярных транзисторов?	1. эмиттер 2. коллектор 3. база 4. затвор
75.	Какие диоды работают в режиме пробоя?	1. варикапы 2. стабилитроны в режиме электрического пробоя 3. стабилитроны в режиме теплового пробоя 4. туннельные диоды
76.	Каким свойством обладает <i>p-n</i> -переход?	1. имеет запирающий слой, образованный зарядами ионов примеси 2. отсутствует ток основных носителей заряда при обратном включении 3. существует ток основных носителей заряда при прямом включении 4. всеми вышеперечисленными
77.	Какими носителями заряда создается диффузионный ток?	1. основными носителями заряда 2. неосновными носителями заряда

		3. электронами 4. дырками
78.	Какими носителями заряда создается дрейфовый ток?	1. основными носителями заряда 2. неосновными носителями заряда 3. электронами 4. дырками
79.	Какой пробой опасен для $p-n$ перехода?	1. тепловой 2. электрический 3. и тот, и другой 4. ни тот, ни другой не опасны
80.	Сколько $p-n$ переходов содержит полупроводниковый диод?	1. Один 2. Два 3. Три 4. Четыре
81.	Сколько $p-n$ переходов у полупроводникового транзистора?	1. Один 2. Два 3. Три 4. Четыре
82.	Чем объясняется нелинейность вольт-амперной характеристики $p-n$ -перехода?	1. дефектами кристаллической решетки 2. вентильными свойствами 3. собственным сопротивлением полупроводника 4. барьерной емкостью
83.	В каком направлении включаются эмиттерный и коллекторный $p-n$ -переходы биполярного транзистора в активном режиме?	1. это зависит от типа транзистора ( $n-p-n$ или $p-n-p$ ) 2. оба перехода в прямом направлении 3. эмиттерный - в обратном, коллекторный - в прямом 4. эмиттерный - в прямом, коллекторный - в обратном
84.	В качестве конденсатора переменной ёмкости используются:	1. варикапы 2. термисторы 3. стабилитроны 4. тиристоры
85.	В транзисторе КТЗ15А, включенного по схеме с общим эмиттером, ток базы изменился на 0.1 мА. Как при этом изменится ток коллектора, если коэффициент усиления по току 87?	1. на 8,7 мА 2. на 870 мА 3. на 87 А 4. на 8,7 А
86.	Движением каких носителей заряда обусловлен ток в полевом транзисторе?	1. только электронов 2. только дырок 3. униполярными, в зависимости от канала транзистора 4. и электронов и дырок
87.	Как выбирают выпрямительные диоды?	1. по прямому току 2. по обратному напряжению 3. по прямому току и обратному напряжению 4. по обратному току и прямому напряжению
88.	Как называют центральную область в полевом транзисторе?	1. исток 2. затвор

		3. сток 4. эмиттер
89.	Как называются транзисторы на основе МОП структур?	1. биполярными 2. полевыми 3. однопереходными 4. криогенными
90.	Какие носители тока являются основными в полупроводниках <i>n</i> -типа?	1. электроны 2. отрицательные ионы 3. дырки 4. протоны
91.	Какие носители тока являются основными в полупроводниках <i>p</i> -типа?	1. электроны 2. отрицательные ионы 3. дырки 4. все перечисленные
92.	Какие полупроводниковые приборы используются для преобразования тока в системах электроснабжения?	1. усилители на транзисторах 2. стабилитроны и варикапы 3. диоды, тиристоры, симисторы и силовые транзисторы в ключевом режиме 4. туннельные диоды и позисторы
93.	Какие приборы называют оптоэлектронными?	1. работающие только при наличии достаточной освещенности 2. любые, излучающие электромагнитную волну оптического диапазона 3. имеющие в составе большое количество полупроводниковых элементов 4. преобразующие электромагнитное излучение оптического диапазона в электрический ток и обратно
94.	Какими основными носителями заряда обусловлен ток в полупроводниках <i>i</i> -типа?	1. электронами 2. дырками 3. электронами и дырками 4. ионами
95.	Какими основными носителями заряда обусловлен ток в полупроводниках <i>n</i> -типа?	1. электронами 2. дырками 3. электронами и дырками 4. ионами
96.	Какими основными носителями заряда обусловлен ток в полупроводниках <i>p</i> -типа?	1. электронами 2. дырками 3. электронами и дырками 4. ионами
97.	Какими свободными носителями зарядов обусловлен ток в полупроводниках?	1. дырками 2. электронами 3. дырками и электронами 4. протонами
98.	Каково соотношение между прямым $R_{пр}$ и обратным $R_{обр}$ сопротивлениями полупроводникового диода?	1. $R_{пр} > R_{обр}$ 2. $R_{пр} < R_{обр}$ 3. $R_{пр} = R_{обр}$ 4. $R_{пр} \ll R_{обр}$

99.	Какой полупроводниковый прибор называют тиристором?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. с тремя или более <i>p-n</i> переходами</li> <li>2. имеющий линейную вольт-амперную характеристику</li> <li>3. с плавным переходом из одного состояния в другое</li> <li>4. с одним устойчивым состоянием</li> </ol>
100.	На диоде Д312 при изменении прямого напряжения от 0,2 до 0,4 В прямой ток от 3 до 16 мА. Каково дифференциальное сопротивление этого диода?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 15,4 Ом</li> <li>2. 123 Ом</li> <li>3. 1,54 Ом</li> <li>4. 0,0154 Ом</li> </ol>
101.	Полевые транзисторы управляются...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. частотой</li> <li>2. током</li> <li>3. мощностью</li> <li>4. напряжением</li> </ol>
102.	Преимуществом полевых транзисторов являются:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. большое входное сопротивление</li> <li>2. большая устойчивость к проникающим излучениям</li> <li>3. малый уровень собственных шумов</li> <li>4. все вышеперечисленное и малое влияние температуры на усилительные свойства</li> </ol>
103.	При какой схеме включения транзистора коэффициент усиления по мощности $K_p \leq 1$ ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. с общей базой</li> <li>2. с общим эмиттером</li> <li>3. с общим коллектором</li> <li>4. во всех схемах он больше единицы</li> </ol>
104.	Укажите полярность напряжения на эмиттере транзистора <i>p-n-p</i> типа и коллекторе <i>n-p-n</i> типа:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. плюс, минус</li> <li>2. плюс, плюс</li> <li>3. минус, минус</li> <li>4. минус, плюс</li> </ol>
105.	Что называется <i>p</i> -каналом в МДП-структуре?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. тип носителя заряда в канале – «дырка»</li> <li>2. тип носителя заряда в канале – электрон</li> <li>3. на стоке более положительное напряжение, чем на истоке.</li> <li>4. он открывается положительным напряжением на затворе по отношению к истоку.</li> </ol>
106.	Каково назначение логических схем?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. моделировать логические рассуждения</li> <li>2. моделировать логические высказывания</li> <li>3. отображать зависимость между истинностью высказываний</li> <li>4. хранить некоторый объем информации</li> </ol>
107.	Сколько устойчивых состояний имеет триггер?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1</li> <li>2. 2</li> <li>3. 3</li> <li>4. 4</li> </ol>
108.	В качестве сглаживающих фильтров используются:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. только конденсаторы</li> <li>2. катушки индуктивности, конденсаторы и резисторы</li> <li>3. только резисторы</li> </ol>

		4. только катушки индуктивности
109.	Для выпрямления переменного напряжения применяют:	1. однополупериодный выпрямитель 2. двухполупериодный выпрямитель с выводом средней точки 3. мостовой двухполупериодный выпрямитель 4. все перечисленные выпрямители
110.	Какие диоды применяют для выпрямления переменного тока?	1. Плоскостные 2. Точечные 3. Те и другие 4. Никакие
111.	Коэффициент пульсации выпрямленного напряжения однополупериодного выпрямителя составляет:	1. $p = 1,57$ 2. $p = 0,67$ 3. $p = 0,25$ 4. $p = 0,057$
112.	Управляемые выпрямители выполняются на базе:	1. Диодов 2. Полевых транзисторов 3. Биполярных транзисторов 4. Тиристоров
113.	Электронные устройства, преобразующие переменное напряжение в постоянное, называются:	1. выпрямители 2. инверторы 3. конвекторы 4. микросхемами
114.	Коэффициент усиления усилителя равен 100. Перевести это значение в децибеллы.	1. 10 2. 100 3. 2 4. 15
115.	Коэффициент усиления отдельных каскадов усилителя составляет 10, 5 и 3. Определить общий коэффициент усиления усилителя.	1. 150 2. 50 3. 30 4. 15
116.	Что такое инвертор?	1. преобразователь переменного тока в постоянный 2. логический элемент, выполняющий операцию логического умножения 3. усилитель мощности 4. генератор периодического напряжения
117.	Что такое мультивибратор?	1. релаксационный генератор электрических колебаний прямоугольного типа с крутыми фронтами 2. устройство для преобразования постоянного тока или переменного в переменный ток с изменением величины напряжения или без и частоты. 3. элемент системы управления (или регистрации и контроля), предназначенный для усиления входного сигнала до уровня, достаточного для срабатывания исполнительного механизма (или регистрирующих элементов), за счёт энергии вспомогательного источника, или за счёт уменьшения других характеристик входного сигнала.

		4. электронный коммутирующий элемент, полупроводниковый или электровакуумный прибор, предназначенный для использования в двух состояниях — полностью открытое, для беспрепятственного пропускания электрического тока, или полностью закрытое
118.	Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в переменное, называются:	1. выпрямители 2. инверторы 3. конвекторы 4. микросхемами
119.	Какие направления характерны для совершенствования элементной базы электроники?	1. Повышение надежности 2. Снижение потребления мощности 3. Миниатюризация 4. Все перечисленные
120.	Какую операцию выполняет схема «И»?	1. логическое сложение 2. конъюнкцию 3. дизъюнкцию 4. отрицание
121.	Какую операцию выполняет схема «ИЛИ»?	1. логическое умножение 2. конъюнкцию 3. дизъюнкцию 4. отрицание
122.	Какие операции может выполнить регистр?	1. выдать число в прямом и обратном кодах 2. сдвинуть разряды числа влево или вправо 3. преобразовать параллельный код в последовательный и обратно 4. все перечисленные
123.	Какие особенности характерны как для интегральных микросхем (ИМС), так и для больших интегральных микросхем(БИС)?	1. Миниатюрность 2. Сокращение внутренних соединительных линий 3. Комплексная технология 4. Все перечисленные
124.	Что такое степень интеграции микросхемы?	1. Это количество пассивных элементов в 1 см <sup>3</sup> объема 2. Это количество активных элементов в 1 см <sup>3</sup> объема 3. Это количество активных и пассивных элементов в 1 см <sup>3</sup> объема



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу**  
по дисциплине ОПЦ.03 Электротехника и электроника  
по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»

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

Рабочая программа дисциплины ОПЦ.03 Электротехника и электроника составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей», утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ № 1568 от 09.12.2016 г.

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 учебной дисциплины раскрывает тематический план, учитывающий целесообразность в последовательности изучения материала, который имеет профессиональную направленность. В тематическом плане указаны разделы и темы учебной дисциплины, их содержание, объём часов, перечислены лабораторные и практические занятия. Так же в содержании указаны общие и профессиональные компетенции на формирование которых направлено изучение учебной дисциплины.

Условия реализации учебной 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 учебной дисциплины ОПЦ.03 Электротехника и электроника способствует в подготовке квалифицированных и компетентных специалистов по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» и может быть рекомендована к использованию другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

Рецензент Прокофьев В.А.  
Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ»