

Приложение к ОПОП по специальности  
23.02.05 Эксплуатация транспортного  
электрооборудования и автоматики  
(по видам транспорта, за исключением водного)

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ТЕХНИКУМ «АВТОСЕРВИС»  
(МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНЫХ КВАЛИФИКАЦИЙ)»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

для специальности 23.02.05  
Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики  
(по видам транспорта, за исключением водного)

2022

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.03 «Электротехника и электроника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014 г. № 387

**Организация – разработчик:**

СПб ГБПОУ «Техникум «Автосервис» (МЦПК)»

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.03 Электротехника и электроника

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного).

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электротехника и электроника» относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла обязательной части ФГОС по специальности.

### 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся *должен уметь*:

- собирать электрические цепи;
- выбирать электроизмерительные приборы;
- определять параметры электрических цепей;
- проверять параметры полупроводниковых приборов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся *должен знать*:

- физические процессы, протекающие в электрических и магнитных цепях;
- порядок расчета основных параметров;
- методы измерений электрических величин;
- способы включения электроизмерительных приборов;
- принципы, лежащие в основе электронной техники;
- виды полупроводниковых приборов и их свойства;
- принципы построения интегральных микросхем.

Освоение учебной дисциплины направлено на развитие **профессиональных и общих компетенций**:

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

ПК 1.2. Контролировать ход и качество выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортного электрооборудования и автоматики.

ПК 2.2. Планировать и организовывать производственные работы.

ПК 2.3. Выбирать оптимальные решения в нестандартных ситуациях.

ПК 3.2. Проектировать и рассчитывать технологические приспособления для производства и ремонта деталей, узлов и изделий транспортного электрооборудования в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальная учебная нагрузка обучающегося 216 часа,

в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 144 часа;
- самостоятельная работа обучающегося 72 часа.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>216</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>144</b>
в том числе:	
практические занятия	<b>52</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>72</b>
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.ОЗ «Электротехника и электроника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень усвоения*
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Введение.</b>	Роль и место электротехники в профессиональной деятельности специалиста.	1	1
<b>Раздел 1 Электротехника</b>		<b>98</b>	
<b>Тема 1.1. Электрическое поле</b>	1.1.1. Электрическое поле (основные свойства и характеристики)	4	1
	1.1.2. Закон Кулона и условия его применения		2
	1.1.3. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля		1
	1.1.4. Влияние электрического поля на проводники и диэлектрики		1
	1.1.4. Конденсаторы и их соединения		2
	<b>Практическая работа №1.</b> «Электрическое поле»	2	
	<b>Практическая работа №2.</b> «Расчет общей емкости конденсаторов, соединенных последовательно, параллельно, смешанно»	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление опорного конспекта «Конденсаторы»	3	
<b>Самостоятельная работа:</b> Решение задач на применение принципа суперпозиции полей	3		
<b>Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока</b>	1.2.1. Элементы электрической цепи, их параметры и характеристики	6	1
	1.2.2. Пассивные и активные элементы электрической цепи		1
	1.2.3. Электрическое сопротивление. Электрическая проводимость.		1
	1.2.4. Законы Ома.		2
	1.2.5. Законы Кирхгофа		2
	1.2.6. Режимы работы электрической цепи		1
	1.2.7. Энергия и мощность электрической цепи. Баланс мощностей КПД.		2
	1.2.8. Расчет электрических цепей постоянного тока		2
	<b>Практическая работа №3.</b> «Эквивалентные преобразования пассивных участков электрической цепи»	2	
	<b>Практическая работа № 4.</b> «Электрические цепи постоянного тока»	2	
	<b>Практическая работа № 5.</b> «Расчет электрических цепей постоянного тока с применением законов Кирхгофа»	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Подбор резисторов и источника тока по заданным параметрам тока и напряжения	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Решение задач. Смешанное соединение резисторов	4	

<b>Тема 1.3. Электромагнетизм</b>	1.3.1. Магнитное поле. Основные свойства и характеристики	2	1	
	1.3.2. Закон Ампера и условия его применения		2	
	1.3.3. Индуктивность. Физический смысл понятия.		1	
	1.3.4. Электромагнитная индукция. Закон Ленца. Его физический смысл.		1	
	1.3.5. Электродвижущая сила в проводнике, движущемся в магнитном поле.		1	
	<b>Практическая работа №6.</b> «Расчёт напряженности, магнитной индукции и магнитного потока»	2		
	<b>Самостоятельная работа:</b> Подбор элементов электрической цепи по заданным параметрам тока и напряжения.	3		
<b>Самостоятельная работа:</b> Составление глоссария по теме: «Электромагнетизм».	4			
<b>Тема 1.4. Электрические цепи переменного тока</b>	1.4.1. Генератор переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС.	12	1	
	1.4.2. Общая характеристика цепей переменного тока.			
	1.4.3. Параметры цепей синусоидального тока и их сущность (активное сопротивление, реактивное емкостное, индуктивное и полное сопротивление).		1	
	1.4.4. Мощность (активная, реактивная, емкостная). Коэффициент мощности.		1	
	1.4.5. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока.		1	
	1.4.6. Фазовые соотношения между напряжением и током на отдельных участках цепи.		1	
	1.4.7. Резонанс напряжений, резонанс токов: физическая сущность явлений. Условия возникновения.		1	
	1.4.8. Трёхфазные электрические цепи		1	
	<b>Практическая работа №7.</b> «Расчет цепей переменного тока и построение векторных диаграмм токов и напряжений».	2		
	<b>Практическая работа № 8.</b> «Расчет цепей переменного тока при параллельном соединении реактивных сопротивлений».	2		
	<b>Самостоятельная работа:</b> Решение задач. Определение параметров однофазных цепей, переменного тока.	2		
	<b>Самостоятельная работа:</b> Решение задач. Определение параметров трехфазных цепей, переменного тока.	2		
	<b>Тема 1.5. Электрические измерения</b>	1.5.1. Роль и значение электротехнических измерений в науке и технике.	4	1
		1.5.2. Погрешности измерений (абсолютная, относительная, приведенная).		1
1.5.3. Классификация электроизмерительных приборов.		1		
1.5.4. Измерение тока и напряжения. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров		2		
1.5.5. Измерение мощности.		3		
1.5.6. Измерение электрической энергии		2		
1.5.7. Измерение электрического сопротивления		2		

	<b>Практическая работа №9.</b> «Определение абсолютной, относительной и приведенной погрешностей, класса точности, цены деления и чувствительности электроизмерительных приборов»	2	
	<b>Практическая работа №10.</b> «Электрические измерения»	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Проект. Электроизмерительные приборы	6	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Решение задач. Определение погрешностей измерений	6	
<b>Тема 1.6. Трансформаторы</b>	1.6.1 .Устройство и принцип работы однофазного трансформатора.	10	2
	1.6.2.Режимы работы однофазного трансформатора.		2
	1.6.3.Номинальные параметры трансформатора: мощность, напряжение, токи обмоток.		2
	1.6.4.КПД трансформатора.		2
	1.6.5.Типы трансформаторов и их применение (трехфазные, многообмоточные, измерительные, автотрансформаторы)		1
	<b>Практическая работа №11.</b> «Однофазный трансформатор»	2	
	<b>Практическая работа №12.</b> «Расчет параметров трансформатора»	2	
	<b>Самостоятельная работа.</b> Проект. Специальные трансформаторы.	6	
<b>Тема 1.7. Электрические машины переменного тока</b>	1.7.1. Электрические машины переменного тока. Назначение, классификация. Устройство и принцип действия	10	1
	1.7.2. Принцип обратимости машин переменного тока		1
	1.7.3.Асинхронный двигатель.		1
	1.7.4. Синхронный генератор		3
	1.7.5. Способы пуска в ход электрических машин. Способы регулирования частоты вращения ротора.		1,2
	<b>Практическая работа № 13.</b> «Машины переменного тока»	4	
	<b>Практическая работа № 14.</b> «Расчет параметров асинхронного двигателя»	4	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Решение задач. Определение характеристик машин переменного тока.	6	
<b>Тема 1.8. Электрические машины постоянного тока</b>	1.8.1. Машины постоянного тока. Назначение, классификация. Устройство и принцип действия	4	1
	1.8.2. Принцип обратимости машин постоянного тока		2
	1.8.3. Генераторы постоянного тока		2
	1.8.4. Двигатели постоянного тока		2
	1.8.5. Пуск в ход, регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.		3
	1.8.6. Потери энергии и КПД машин постоянного тока.		3



	<b>Практическая работа № 15.</b> «Расчет параметров электрической машины постоянного тока»	4	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление опорного конспекта. Реакция якоря. Коммутация.	6	
<b>Тема 1.9. Основы электропривода</b>	1.9.1. Понятие об электроприводе.	4	1
	1.9.2. Уравнение движения электропривода.		2
	1.9.3. Механические характеристики нагрузочных устройств.		1
	1.9.4. Расчет мощности электродвигателя при различных режимах работы.		2
	1.9.5. Аппаратура для управления электроприводом.		1
	Самостоятельная работа. Составление опорного конспекта. Вращающееся магнитное поле.	6	
<b>Тема 1.10. Передача и распределение электрической энергии</b>	1.10.1. Электроснабжение промышленных предприятий от электрической системы.	2	1
	1.10.2. Трансформаторные подстанции и распределительные пункты. Назначение и устройство.		2
	1.10.3. Электрические сети промышленных предприятий.		2
	1.10.4. Эксплуатация электрических установок.		2
	1.10.5. Защитное заземление, защитное зануление.		1
	<b>Практическая работа №16.</b> «Проектирование и расчет защитного заземления»	4	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление таблицы. Классификация исполнений электродвигателей.	7	
<b>Раздел 2 Электроника</b>		<b>14</b>	
<b>Тема 2.1. Физические основы электроники. Электронные приборы.</b>	2.1.1. Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость.	8	1
	2.1.2. Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, маркировка, область применения.		1
	2.1.3. Полупроводниковые транзисторы: классификация, принцип действия, назначение, маркировка, область применения, схемы включения.		1
	2.1.4. Тиристоры: классификация, характеристики, область применения, маркировка.		1
	2.1.5. Фотоэлектрические полупроводниковые приборы.		1
	<b>Практическая работа № 17.</b> «Полупроводниковые приборы»	4	
	<b>Самостоятельная работа:</b> реферат Полупроводниковые приборы в автомобильных устройствах.	6	
<b>Тема 2.2. Электронные выпрямители и стабилизаторы</b>	2.2.1. Электронные выпрямители. Основные параметры.	8	1
	2.2.2. Сглаживающие фильтры. Основные требования, предъявляемые к сглаживающим фильтрам.		3
	2.2.3. Электронные стабилизаторы напряжения и тока. Основные параметры.		3
	<b>Практическая работа №18.</b> «Электронные выпрямители»	4	

<b>Тема 2.3. Электронные усилители</b>	2.3.1.Электронные усилители. Схемы усилителей электрических сигналов. Основные технические характеристики.	4	1
	2.3.2.Обратная связь в усилителях.		1
	2.3.3.Многокаскадные усилители. Температурная стабилизация режима работы.		1
	2.3.4. Усилители постоянного тока		1
	<b>Практическая работа № 19. Электронные усилители</b>	2	
<b>Тема 2.4. Электронные генераторы и измерительные приборы</b>	2.4.1. Колебательный контур. Электронный генератор. Структурная схема, принцип работы, применение.	4	1
	2.4.3. Электронный вольтметр. Осциллограф. Принцип работы.		2
	<b>Практическая работа № 20. «Электронные усилители и генераторы»</b>	2	
<b>Тема 2.5. Электронные устройства автоматики и вычислительной техники</b>	2.5.1.Структура системы автоматического контроля, управления и регулирования.	4	1
	2.5.2.Электромагнитное реле.		2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление опорного конспекта: Электронные устройства автоматики и вычислительной техники.	4	
	<b>Максимальная учебная нагрузка</b>	<b>216</b>	
	<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка</b>	<b>144</b>	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>72</b>	

Уровни освоения:

1. - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрен учебный кабинет и лаборатория электротехники и электроники.

*Оборудование учебного кабинета:*

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по электротехнике и электронике;
- учебно-методический комплект.

*Технические средства обучения:*

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;

*Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:*

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- лабораторные установки «ПИОН 4» по электротехнике и электронике;
- лабораторные установки «Электрические машины».

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

##### 3.2.1. Печатные издания

**Основные источники:**

- Фуфаева Л.И. Электротехника: учебник для студ. СПО. - М.: ИЦ «Академия», 2017

**Дополнительные источники:**

- Бутырин П.А. Альбом: Электротехника и электроника: альбом: учеб, иллюстриров. пособие. - М.: ИЦ «Академия», 2011
- Бутырин П.А. Электротехника: учебник для учреждений НПО. - М.: ИЦ «Академия», 2012
- Иньков Ю.М. Электротехника и электроника: учебник для студ. СПО. - М.: ИЦ «Академия», 2012
- Новиков П.Н. Задачник по электротехнике: Практикум для НПО. - М.: ИЦ «Академия», 2010
- Морозова Н.Ю. Электротехника и электроника: учеб, пособие для студ. СПО. - М.: ИЦ «Академия», 2010
- Прошин В.М. Электротехника: учебник для НПО. - М.: ИЦ «Академия», 2010
- Прошин В.М. Сборник задач по электротехнике: учеб, пособие для НПО. - М.: ИЦ «Академия», 2010
- Панфилов В.А. Электрические измерения: учебник для студ. СПО. - М.: ИЦ «Академия», 2012
- Петленко Б.И. Электротехника и электроника: учебник для студ. СПО. - М.: ИЦ «Академия», 2009
- Полещук В.И. Задачник по электротехнике и электронике: учеб, пособие для студ. СПО, М.: ИЦ «Академия», 2010
- Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник для студ. СПО. - М.: ИЦ «Академия», 2010
- Прошин В.М. Лабораторно-практические работы по электротехнике: учеб, пособие для НПО. - М.: ИЦ «Академия», 2010
- Фуфаева Л.И. Сборник практических задач по электротехнике: учеб, пособие для студ. СПО. - М.: ИЦ «Академия», 2010
- Ярочкина Г.В. Электротехника: Рабочая тетрадь: учеб, пособие для НПО. - М.: ИЦ «Академия», 2009

### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы):

- Частоедов Л.А. Электротехника [Электронный ресурс]: Режим доступа - <https://e.lanbook.com>
- Гуркин А.Н. Электротехника [Электронный ресурс]: иллюстрированное учеб, пособие. - М.: УМЦ ЖДТ, 2002. Режим доступа - <https://e.lanbook.com>- Козлова И.С. Конспект лекций по электротехнике [Электронный ресурс]: учеб, пособие. -М.: ЛА «Научная книга». Режим доступа: [http://shporgaloshka.ucoz.ru/Agramoepravo/ehlektrotekhnika-konspekt\\_lectij .pdf](http://shporgaloshka.ucoz.ru/Agramoepravo/ehlektrotekhnika-konspekt_lectij.pdf)
- Козлова И.С. Конспект лекций по электротехнике [Электронный ресурс]: учеб, пособие. - М.: ЛА «Научная книга». Режим доступа: [http://shporgaloshka.ucoz.ru/Agramoepravo/ehlektrotekhnika-konspekt\\_lectij .pdf](http://shporgaloshka.ucoz.ru/Agramoepravo/ehlektrotekhnika-konspekt_lectij.pdf), свободный
- Борминский С. А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс : учеб, пособие. - Самара: Самар, гос. аэрокосм, ун-т им. С. П.Королева (нац. исслед. ун-т), 2012. Режим доступа: [http://www.ssau.ru/files/education/uch\\_posob/.pdf](http://www.ssau.ru/files/education/uch_posob/.pdf), свободный
- Практикумы с примерами решения задач по всем разделам дисциплины «Электротехника и электроника». [Электронный ресурс]: [сайт]. - Электрон, дан. – Режим доступа: [http://model.exponenta.ru/electro/pz\\_01 .htm](http://model.exponenta.ru/electro/pz_01.htm) , свободный
- Тесты по электротехнике. [Электронный ресурс]: [сайт]. - Электрон, дан. – Режим доступа: <http://www.testent.ru>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Умения:</b>		
собирать электрические цепи;	Производит подбор элементов электрических цепей и собирает их в соответствии со схемой	Практическая работа №3 Эквивалентные преобразования пассивных участков электрической цепи. Практическая работа № 4. «Электрические цепи постоянного тока» Практическая работа № 5. «Расчет электрических цепей постоянного тока с применением законов Кирхгофа». Модули ФЦИОР.
выбирать электроизмерительные приборы;	Отбирает электроизмерительные приборы для снятия параметров электрических цепей	Практическая работа №9. «Определение абсолютной, относительной и приведенной погрешностей, класса точности, цены деления и чувствительности электроизмерительных приборов» Практическая работа №10. «Электрические измерения». Модули ФЦИОР.
определять параметры электрических цепей;	Рассчитывает параметры электрических цепей аналитическим и графическим способами	Практическая работа №3 Эквивалентные преобразования пассивных участков электрической цепи. Практическая работа № 4. «Электрические цепи постоянного тока» Практическая работа № 5. «Расчет электрических цепей постоянного тока с применением законов Кирхгофа». Практическая работа №7. «Расчет цепей переменного тока и построение векторных диаграмм токов и напряжений» Практическая работа № 8. «Расчет цепей переменного тока при параллельном соединении реактивных сопротивлений» Модули ФЦИОР.

проверять параметры полупроводниковых приборов.	Использует электроизмерительные приборы для проверки параметров полупроводниковых приборов	Практическая работа № 17. «Полупроводниковые приборы» Модули ФЦИОР.
<b>Знания:</b>		
физические процессы, протекающие в электрических и магнитных цепях	Объясняет физические процессы, протекающие в электрических и магнитных цепях	Практическая работа №3 Эквивалентные преобразования пассивных участков электрической цепи. Практическая работа № 4. «Электрические цепи постоянного тока» Практическая работа № 5. «Расчет электрических цепей постоянного тока с применением законов Кирхгофа». Практическая работа №6. «Расчёт напряженности, магнитной индукции и магнитного потока» Защита конспекта. Тесты. Модули ФЦИОР.
порядок расчета основных параметров	Использует алгоритм при расчете основных параметров электрических цепей	Практическая работа №3 Эквивалентные преобразования пассивных участков электрической цепи. Практическая работа № 4. «Электрические цепи постоянного тока» Практическая работа № 5. «Расчет электрических цепей постоянного тока с применением законов Кирхгофа». Практическая работа №7. «Расчет цепей переменного тока и построение векторных диаграмм токов и напряжений» Практическая работа № 8. «Расчет цепей переменного тока при параллельном соединении реактивных сопротивлений» Защита конспекта. Тесты. Модули ФЦИОР.
методы измерений электрических величин	Перечисляет методы измерений электрических величин	Практическая работа №9. «Определение абсолютной, относительной и приведенной погрешностей, класса точности, цены деления и чувствительности электроизмерительных приборов» Практическая работа №10. «Электрические измерения» Защита конспекта. Тесты. Модули ФЦИОР.
способы включения электроизмерительных приборов	Демонстрирует знание способов включения электроизмерительных приборов	Практическая работа №9. «Определение абсолютной, относительной и приведенной погрешностей, класса точности, цены деления и чувствительности электроизмерительных приборов» Практическая работа №10. «Электрические измерения» Защита конспекта. Тесты. Модули ФЦИОР.
принципы, лежащие в основе электронной техники	Формулирует принципы, лежащие в основе электронной техники	Практическая работа № 17. «Полупроводниковые приборы» Практическая работа №18. «Электронные выпрямители» Практическая работа № 19. Электронные усилители Защита конспекта. Тесты. Модули ФЦИОР.
виды полупроводниковых приборов и их свойства	Дает характеристику полупроводниковых приборов и называет их свойства	Практическая работа № 17. «Полупроводниковые приборы» Защита конспекта. Тесты. Модули ФЦИОР.
принципы построения интегральных микросхем.	Перечисляет принципы построения интегральных микросхем	Защита конспекта. Тесты. Модули ФЦИОР.