

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 28.08.2025 14:42:49
Уникальный программный ключ:
Sede28fe5b714e6808175bc132d4ba793a5b4422

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
ОП.02 Электротехника
(наименование учебной дисциплины)

**10.02.04 Обеспечение информационной безопасности
телекоммуникационных систем**
(код, наименование профессии/специальности)

Рассмотрено и согласовано цикловой комиссией компьютерных дисциплин.

Протокол № 2 от «06» сентября 2023 г.

Разработана на основе ФГОС СПО РФ и ПООП СПО для специальности 10.02.04 «Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем» (утверждён приказом Министерства образования и науки от 9 декабря 2016 №1551).

Организация разработчик: Политехнический колледж ЛГАУ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 02 Электротехника

1.1. Область применения программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – рабочая программа) является частью освоения программ подготовки специалистов среднего звена (далее ППСЗ) в соответствии с ФГОС СПО РФ и ПООП СПО для специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем.

(указать профессию, специальность, укрупненную группу (группы) профессий или направление (направления) подготовки)

Рабочая программа учебной дисциплины ОП. 02 Электротехника по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем может быть использована на базе среднего (полного общего) образования, в профессиональном обучении и дополнительном профессиональном образовании.

1.2. Цели и задачи учебной дисциплины, требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина ОП. 02 Электротехника относится к общепрофессиональному циклу.

Целью реализации основной образовательной программы среднего общего образования по предмету ОП. 02 Электротехника является освоение содержания предмета Электротехника и достижение обучающимися результатов изучения в соответствии с требованиями, установленными ФГОС СПО РФ и ПООП СПО.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- физические принципы работы и назначение электросетей;
- формулы для расчета параметров электрических цепей и сигналов;
- определения, характеристики, условно-графические обозначения;
- основные методы измерений параметров электрических цепей и сигналов;
- искать информацию об электронных устройствах и приборах;
- сравнивать и анализировать параметры и характеристики электрических цепей сигналов;
- методы самоконтроля в решении профессиональных задач
- методы самоконтроля и саморазвития коммуникационных способностей;
- способы и методы сбора, анализа и систематизации данных посредством информационных технологий сравнивать и анализировать параметры и характеристики электрических цепей сигналов;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- выбирать наиболее подходящие приборы; выполнять расчеты параметров электрических сетей;

- выбирать наиболее эффективные и оптимальные способы расчета простых электрических цепи;
- использовать техническую и справочную литературу;
- использовать информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач;
- планировать свое профессиональное развитие в области электротехники;
- использовать различные способы коммуникации;
- информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач;
- пользоваться технической и справочной литературой;
- наиболее эффективные и оптимальные способы решения задач поставленных задач.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9	<ul style="list-style-type: none"> -выбирать наиболее подходящие приборы; выполнять расчеты параметров электрических сетей; -выбирать наиболее эффективные и оптимальные способы расчета простых электрических цепи; -использовать техническую и справочную литературу; -использовать информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач; -планировать свое профессиональное развитие в области электротехники; -использовать различные способы коммуникации; -информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач; -пользоваться технической и справочной литературой; -наиболее эффективные и оптимальные способы решения задач поставленных задач. 	<ul style="list-style-type: none"> -физические принципы работы и назначение электросетей; -формулы для расчета параметров электрических цепей и сигналов; -определения, характеристики, условно-графические обозначения; -основные методы измерений параметров электрических цепей и сигналов; -искать информацию об электронных устройствах и приборах; -сравнивать и анализировать параметры и характеристики электрических цепей сигналов; -методы самоконтроля в решении профессиональных задач -методы самоконтроля и саморазвития коммуникационных способностей; -способы и методы сбора, анализа и систематизации данных посредством информационных технологий сравнивать и анализировать параметры и характеристики электрических цепей сигналов;

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Тематический план учебной дисциплины

ОП.02 Электротехника

Вид учебной работы	Количество часов
1	2
Максимальная учебная нагрузка (всего)	154
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	154
<i>в т. ч.:</i>	
теоретическое обучение	41
практические занятия	65
Самостоятельная работа обучающегося	46
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет	2
ИТОГО	154

3.2. Содержание обучения по учебной дисциплине ОП.02 Электротехника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Осваиваемые элементы компетенций
Раздел 1. Постоянный электрический ток		22	
Тема 1.1 Постоянный электрический ток	Содержание учебного материала	11	ОК 1, ОК 2 , ОК 3, ОК 4, ОК 9
	Электрический ток. Электрическая цепь и её элементы. Направление, величина и плотность тока. Электродвижущая сила (ЭДС). Электрическое сопротивление и проводимость. Закон Ома для участка цепи, для замкнутой цепи. Работа и мощность тока. Условие получения максимальной мощности во внешней цепи.	3	
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ Работа с измерительными приборами.	5	
	Самостоятельная работа обучающихся Измерение сопротивлений. Цветовые коды сопротивлений.	3	
Тема 1.2 Цепи с резисторами при различных соединениях. Законы Кирхгофа	Содержание учебного материала	11	ОК 1, ОК 2 , ОК 3, ОК 4, ОК 9
	Последовательное соединение резисторов. Эквивалентное сопротивление. Распределение напряжений на участках цепи. Параллельное соединение резисторов. Эквивалентное сопротивление. Распределение токов в ветвях. Первый закон Кирхгофа. Смешанное соединение резисторов. Распределение токов и напряжений. Второй закон Кирхгофа. Баланс мощностей..	3	
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ Расчёт цепи со смешанным соединением резисторов. Исследование электрической цепи с параллельным соединением резисторов. Первый закон Кирхгофа.	5	
	Самостоятельная работа обучающихся Исследование закона Ома. Исследование электрической цепи с последовательным соединением резисторов. Второй закон Кирхгофа. Исследование делителей напряжения.	3	
Раздел 2 Цепи синусоидального тока.		72	
Тема 2.1 Общие сведения о гармонических колебаниях.	Содержание учебного материала	13	ОК 1, ОК 2 , ОК 3, ОК 4, 5ОК 9
	Получение синусоидальной ЭДС. Графическое изображение синусоидальных величин: волновые (временные) и векторные диаграммы.	4	
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ	5	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Осваиваемые элементы компетенций
	Характеристики синусоидальных величин: мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения, период, частота, длина волны, угловая частота, фаза, начальная фаза.		
	Самостоятельная работа обучающихся Уравнения, описывающие зависимость мгновенных значений ЭДС, напряжения или тока от времени.	4	
Тема 2.2 Цепь синусоидального тока с резистором.	Содержание учебного материала	11	ОК 1, ОК 2 , ОК 3, ОК 4, ОК 9
	Уравнения мгновенных значений. Закон Ома для мгновенных, максимальных и действующих значений тока и напряжения. Волновая и векторная диаграммы. Энергетический процесс.	3	
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ Мгновенная и средняя (активная) мощности	5	
	Самостоятельная работа обучающихся Сигналы переменного синусоидального тока..	3	
Тема 2.3. Цепь с индуктивностью	Содержание учебного материала	13	ОК 1, ОК 2 , ОК 3, ОК 4, ОК 9
	Цепь с индуктивным сопротивлением (идеальная катушка). Мгновенное значение тока, магнитного потока, ЭДС самоиндукции и напряжения. Временная и векторная диаграммы. Закон Ома для действующих и амплитудных значений тока и напряжения. Индуктивное сопротивление, его зависимость от частоты. Энергетический процесс. Мгновенная, активная и реактивная мощности. Последовательное соединение активного и реактивного сопротивлений (анализ реальной катушки). Временная и векторная диаграммы. Закон Ома для действующих и амплитудных значений тока и напряжения. Треугольники напряжений и сопротивлений.	4	
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ Полное сопротивление цепи. Угол сдвига фаз между напряжением и током. Энергетический процесс. Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности.	5	
	Самостоятельная работа обучающихся Исследование индуктивности в цепях переменного тока. Исследование электрической цепи с последовательным соединением RL.	4	
Тема 2.4. Цепь с ёмкостью	Содержание учебного материала	11	ОК 1, ОК 2 , ОК 3, ОК 4, ОК 9
	Изменение заряда на обкладках конденсатора при синусоидальном напряжении (конденсатор без потерь). Мгновенное значение тока. Временная и векторная диаграммы.	3	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Осваиваемые элементы компетенций
	<p>Закон Ома для действующих и амплитудных значений тока и напряжения. Ёмкостное сопротивление, его зависимость от частоты. Энергетический процесс. Мгновенная, активная и реактивная мощности.</p> <p>Последовательное соединение резистора и конденсатора (конденсатор с потерями). Временная и векторная диаграммы. Закон Ома для действующих и амплитудных значений тока и напряжения.</p>		
	<p>Практическое занятие. Инструктаж по ТБ</p> <p>Треугольники напряжений и сопротивлений. Полное сопротивление. Угол сдвига фаз между напряжением и током. Энергетический процесс. Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности.</p>	5	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Исследование емкости в цепях переменного тока. Исследование электрической цепи с последовательным соединением RC.</p>	3	
<p>Тема 2.5. Последовательные цепи синусоидального тока</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	12	<p>ОК 1, ОК 2 , ОК 3, ОК 4, ОК 9</p>
	<p>Последовательное соединение активного, индуктивного и ёмкостного сопротивлений. Второй закон Кирхгофа для мгновенных значений. Временная и векторная диаграммы для различного характера цепи.</p>	3	
	<p>Практическое занятие. Инструктаж по ТБ</p> <p>Треугольники напряжений и сопротивлений. Полное сопротивление. Закон Ома для действующих и амплитудных значений тока и напряжения.</p>	5	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Энергетический процесс. Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности.</p>	4	
<p>Тема 2.6. Применение символического метода для расчёта цепей синусоидального тока</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	12	<p>ОК 1, ОК 2 , ОК 3, ОК 4, ОК 9</p>
	<p>Сущность символического метода. Три формы записи комплексного числа. Выражение тока, напряжения, сопротивления, проводимости, ЭДС электромагнитной индукции, мощности комплексными числами. Законы Ома и Кирхгофа в символическом виде. Расчёт цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединениями сопротивлений..</p>	3	
	<p>Практическое занятие. Инструктаж по ТБ</p> <p>Расчёт последовательной цепи символическим методом.</p>	5	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p>	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Осваиваемые элементы компетенций
	Расчёт электрической цепи со смешанным соединением символическим методом.		
Раздел 3 Резонансные явления в электрических цепях.		34	
Тема 3.1 Свободные колебания в контуре.	Содержание учебного материала	12	ОК 1, ОК 2 , ОК 3, ОК 4, ОК 9
	Понятие о колебательном контуре. Свободные колебания в идеальном контуре	3	
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ Период, частота и длина волны свободных колебаний. Характеристическое сопротивление контура.	5	
	Самостоятельная работа обучающихся . Свободные колебания в реальном контуре. Затухание колебаний. Добротность контура.	3	
Тема 3.2 Последовательный колебательный контур.	Содержание учебного материала	11	ОК 1, ОК 2 , ОК 3, ОК 4, ОК 9
	Вынужденные колебания. Полное сопротивление контура, его составляющие и зависимость их от частоты. Резонанс напряжений, условие его возникновения. Признаки резонанса. Резонансная частота. Векторная диаграмма. Коэффициент мощности. Коэффициент передачи по напряжению. Добротность. Амплитудно- частотные и фазочастотные характеристики.	3	
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ Полоса пропускания и избирательность. Практическое использование последовательных колебательных контуров.	5	
	Самостоятельная работа обучающихся . Исследование резонанса напряжений в неразветвлённой цепи синусоидального тока.	3	
Тема 3.3. Параллельный колебательный контур.	Содержание учебного материала	11	ОК 1, ОК 2 , ОК 3, ОК 4, ОК 9
	Параллельный контур. Токи в ветвях и в неразветвлённой части цепи. Резонанс токов, условие его возникновения. Признаки резонанса. Резонансная частота. Векторная диаграмма. Полное эквивалентное сопротивление контура при резонансе. Полоса пропускания контура и её зависимость от внутреннего сопротивления генератора.	3	
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ Полоса пропускания и избирательность. Практическое использование последовательных колебательных контуров.	5	
	Самостоятельная работа обучающихся . Исследование электрической цепи синусоидального тока при параллельном соединении катушки индуктивности и конденсатора.	3	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Осваиваемые элементы компетенций
Раздел 4 Цепи несинусоидального тока.		12	
Тема 4.1 Несинусоидальные токи и напряжения.	Содержание учебного материала	12	ОК 1, ОК 2 , ОК 3, ОК 4, ОК 9
	Понятие о несинусоидальных (негармонических) токах и напряжениях. Возникновение несинусоидальных токов. Понятие о нелинейных элементах. Сложение синусоид, имеющих разные частоты. Выражение сложной периодической кривой с помощью тригонометрического ряда (ряда Фурье).	3	
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ Постоянная составляющая, основная и высшие гармоники. Симметричные и несимметричные кривые. Разложение периодических кривых на гармоники. Понятие о спектрах.	5	
	Самостоятельная работа обучающихся Получение негармонических сигналов	4	
Раздел 5 Правила разработки и оформления технической документации		12	
Тема 5.1 Понятие о переходных процессах.	Содержание учебного материала	12	ОК 1, ОК 2 , ОК 3, ОК 4, ОК 9
	Причины возникновения переходных процессов.	3	
	Практическое занятие. Инструктаж по ТБ Переходные процессы в цепях первого порядка.	5	
	Самостоятельная работа обучающихся Законы коммутации.	4	
		Всего:	154
		из них практических занятий	65
		лекций	41
		самостоятельная работа	46
		зачет	2
		экзамен	-

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного лаборатория «Электротехники»

Эффективность преподавания курса Электротехника зависит от наличия соответствующего материально-технического оснащения. Это объясняется особенностями курса, в первую очередь его многопрофильностью и практической направленностью.

Лаборатория электротехники должна быть оснащена учебно-лабораторными стендами для изучения электрических цепей и линий электропередач постоянного и переменного тока, электрических машин и электроприводов, электротехнических материалов; комплектами информационно-измерительной техники, контрольно-измерительных приборов, средств генерирования сигналов;

осциллографы – 15шт.; цифровые мультиметры – 30 шт.;

компьютер для каждого студента;

комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)

технические средств обучения.

(Приводится перечень средств обучения, включая тренажеры, модели, макеты, оборудование, технические средства, в т. ч. аудиовизуальные, компьютерные и телекоммуникационные и т. п. (количество не указывается))

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих реализацию ППССЗ по специальности, должны обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное, высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой учебной дисциплины. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла.

Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже одного раза в 5 лет.

4.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Печатные издания

1. Конюшков Г.В., Конюшков В.Г., Авагян В.Ш. Специальные методы сварки плавлением в электронике, , 2017
2. Матвиенко В.А. Основы теории цепей, , 2016

3. Обоскалов В.П., Кокин С.Е., Кирпикова И.Л. Применение вероятностно-статистических методов и теории графов в электроэнергетике, , 2016

Дополнительные источники:

1. Упит А.Р. Электрические станции и подстанции, Конспект лекций, Часть 1, , 2015
2. Мартынова И.О. Электротехника, . 2015
3. Блохин А.В. Электротехника, 2014
4. Немцов М.В. Электротехника, Книга 1, 2014
5. Немцов М.В., Электротехника, Книга 2, 2014
6. Карпенко Е. А., Пустоветова С. Ю. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Теория электрических цепей» и дисциплине «Электротехника». – Ростов-на-Дону: РКСИ;

Интернет-ресурсы

1. www.texdplsnegr.narod.ru - программы по расчету ТЭЦ
2. www.radiosoft.ru - справочные материалы по электротехнике
3. www.elektronika.newmail.ru - конструкторы программ для расчета
4. www.programing1.narod.ru - программы по электротехнике

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем при проведении лабораторных работ, практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований, практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения	
<ul style="list-style-type: none"> -выбирать наиболее подходящие приборы; выполнять расчеты параметров электрических сетей; -выбирать наиболее эффективные и оптимальные способы расчета простых электрических цепи; -использовать техническую и справочную литературу; -использовать информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач; -планировать свое профессиональное развитие в области электротехники; -использовать различные способы коммуникации; -информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач; -пользоваться технической и справочной литературой; -наиболее эффективные и оптимальные способы решения задач поставленных задач. 	<p>Экспертное наблюдение в процессе практических занятий</p>
Знания:	
<ul style="list-style-type: none"> физические принципы работы и назначение электросетей; -формулы для расчета параметров электрических цепей и сигналов; -определения, характеристики, условно-графические обозначения; -основные методы измерений параметров электрических цепей и сигналов; -искать информацию об электронных устройствах и приборах; -сравнивать и анализировать параметры и характеристики электрических цепей сигналов; -методы самоконтроля в решении профессиональных задач -методы самоконтроля и саморазвития коммуникационных способностей; -способы и методы сбора, анализа и систематизации данных посредством информационных технологий сравнивать и анализировать параметры и характеристики электрических цепей сигналов; 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий, Тестирование</p>

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
учебной дисциплины
ОП.02 Электротехника
(наименование учебной дисциплины)

**10.02.04 Обеспечение информационной безопасности
телекоммуникационных систем**
(код, наименование профессии/специальности)

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Основные методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока.
2. Элементы цепей и их характеристики.
3. Источник электрической энергии. Приемник электрической энергии.
4. Основные определения теории цепей постоянного тока.
5. Режимы работы электрической цепи.
6. Законы Кирхгофа.
7. Баланс мощности в электрической цепи.
8. Нелинейные цепи постоянного тока.
9. Последовательное соединение элементов. Параллельное соединение элементов. Смешанное соединение элементов.
10. Цепи однофазного переменного синусоидального тока. Источники синусоидальных ЭДС и токов.
11. Идеализированные линейные элементы однофазных цепей синусоидального тока.
12. Идеальный активный элемент. Идеальный индуктивный элемент. Идеальный емкостный элемент.
13. Полная цепь переменного тока. Мощность в цепи переменного тока.
14. Закон Ома для полной цепи переменного тока, треугольник напряжений.
15. Закон Ома для Полной цепи переменного тока.
16. Электрические резонансы. Общая характеристика резонансных цепей.
17. Трехфазные электрические цепи с симметричными и несимметричными приемниками.
18. Понятие о трехфазных источниках ЭДС и тока. Способы получения трехфазного тока. Соединение «звездой». Соотношения между токами и напряжениями. Симметричный и несимметричный режимы работы.
19. Соединение «треугольником». Соотношения между токами и напряжениями. Симметричный и несимметричный режимы работы.
20. Магнитные цепи.
21. Закон полного тока. Магнитодвижущая сила. Магнитная цепь и ее разновидности.
22. Основные характеристики ферромагнитных материалов. Роль ферромагнитных материалов в магнитной цепи. Расчет простых магнитных цепей.
23. Переходные процессы в линейных цепях.
24. Пассивные элементы электронных устройств (резисторы, конденсаторы).
25. Пассивные элементы электронных устройств (катушки индуктивности, трансформаторы)
26. Электрофизические свойства полупроводников. Основные свойства и характеристики п/п.
27. Электрические переходы. Особенности реальных р-п-переходов.

28. Полупроводниковые диоды, их основные свойства и характеристики.
29. Диоды СВЧ, их области применения.
30. Магнитодиоды.
31. Биполярные транзисторы, их устройство, принцип работы, характеристики и область применения.
32. Биполярные транзисторы с инжекционным питанием, особенности структуры, области применения.
33. Тиристоры, принцип работы, характеристики, разновидности, область применения.
34. Полевые транзисторы, их устройство, принцип работы, характеристики и область применения.
35. Основы микроэлектроники. Технология изготовления микросхем, их классификации.
36. Компоненты оптоэлектроники и технические средства отображения информации.