

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛУГАНСКОЙ
НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

ОП.03 ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

(наименование учебной дисциплины)

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

(код, наименование профессии/специальности)


Рассмотрено и согласовано методической комиссией
информационных технологий

Протокол № 1 от «01» сентября 2020г.

Разработана на основе Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования Луганской Народной Республики по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, примерной программы учебной дисциплины общепрофессионального цикла ОП.03 Прикладная электроника.

Председатель методической комиссии

Р.Г.Калашников
(подпись Ф.И.О.)

Заместитель директора по УПР

Е.В. Меренкова
(подпись Ф.И.О.)

Составитель:

Орлов Андрей Сергеевич, преподаватель дисциплин общепрофессионального цикла, ГБОУ СПО ЛНР «Луганский колледж информационных технологий и предпринимательства»

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20 21 / 20 22 учебный год
Протокол № 1 заседания МК от «01» 09 2021г.
Председатель МК Калашников Р.Г.

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20 22 / 20 23 учебный год
Протокол № 2 заседания МК от «01» 09 2022 г.
Председатель МК Калашников Р.Г.

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20 ___ / 20 ___ учебный год
Протокол № ___ заседания МК от «___» ___ 20___ г.
Председатель МК _____

Рабочая программа рассмотрена и согласована на 20 ___ / 20 ___ учебный год
Протокол № ___ заседания МК от «___» ___ 20___ г.
Председатель МК _____

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

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 ГОС СПО ЛНР по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональном обучении

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

различать полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры на схемах и в изделиях;

определять назначение и свойства основных функциональных узлов аналоговой электроники: усилителей, генераторов в схемах;

использовать операционные усилители для построения различных схем;

применять логические элементы для построения логических схем, грамотно выбирать их параметры и схемы включения;

знать:

принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей;

технологии изготовления и принципы функционирования полупроводниковых диодов и транзисторов, тиристора, аналоговых электронных устройств;

свойства идеального операционного усилителя;

принципы действия генераторов прямоугольных импульсов, мультивибраторов;

особенности построения диодно-резистивных, диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций;

цифровые интегральные схемы: режимы работы, параметры и характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств;

этапы эволюционного развития интегральных схем: БИС, СБИС, МП СБИС, переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.

1.3. Использование часов вариативной части в ППССЗ

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции*	Дополнительные знания, умения	№, наименования темы	Количество часов	Обоснование включения в программу
1.	ПК.	Тема		

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

всего - 165 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающихся - 165 часов, включая: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающихся – 110 часов; самостоятельной работы обучающихся – 55 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения рабочей программы учебной дисциплины является овладение обучающимся видами профессиональной деятельности, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями в соответствии с ГОС СПО ЛНР по специальности.

Код (согласно ГОС СПО ЛНР)	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств
ПК 2.3.	Осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств
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 (подчинённых), 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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Тематический план учебной дисциплины ОП.03. Прикладная электроника

Коды компетенций*	Наименование разделов, тем	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение учебной дисциплины				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающихся			Самостоятельная работа обучающихся	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практическое занятие, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 1.1., 2.3. ОК 1-9	Введение	4	4	-	-	-	-
ПК 1.1., 2.3. ОК 1-9	Раздел 1. Физические основы электронной техники	30	18	-	-	12	-
ПК 1.1., 2.3. ОК 1-9	Раздел 2. Устройство, принцип действия, основные параметры, характеристики и схемы включения полупроводниковых и фотоэлектронных приборов	66	44	12	-	22	-
ПК 1.1., 2.3. ОК 1-9	Раздел 3. Основы микроэлектроники: элементы интегральных схем	30	18	-	-	12	-
ПК 1.1., 2.3. ОК 1-9	Раздел 4. Аналоговая схемотехника	35	26	6	-	9	-
Промежуточная аттестация: экзамен							
Всего часов:		165	110	18	-	55	-

3.2. Содержание обучения по учебной дисциплине ОП.03 Прикладная электроника

Наименование разделов, тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практическое занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	Объем часов
1	2	3
Введение	Содержание учебного материала	4
	Цели и задачи. Краткие сведения из истории развития электроники и микроэлектроники. Роль микроэлектроники в ускорении научно-технического прогресса, автоматизации производственных процессов и электронизации народного хозяйства. Содержание дисциплины. Знания и умения, которые должен приобрести студент при изучении дисциплины. Связь дисциплины с дисциплинами общеобразовательного и специального цикла.	
	Лабораторная работа	-
	Практическое занятие	-
	Самостоятельная работа обучающихся	-
	Тематика самостоятельной работы:	-
Раздел 1. Физические основы электронной техники		18
Тема 1.1. Проводники, диэлектрики, полупроводники: физические явления, свойства, состав, классификация.	Содержание учебного материала	10
	Структура металлической решётки полупроводников. Парно-электронная связь атомов в решётке. Генерация и рекомбинация электронно-дырочных пар. Энергетические уровни и зоны. Зонные диаграммы полупроводников, металлов, диэлектриков. Собственные полупроводники. Возникновение электропроводности в собственных полупроводниках. Примесные полупроводники. Структура и зонные диаграммы электронного и дырочного полупроводников. Механизм образования и концентрация основных и неосновных носителей. Влияние температуры. Дрейфовый и диффузионный токи в полупроводнике. Понятие о диффузионной длине носителей.	
	Лабораторная работа	-
	Практическое занятие	-
	Самостоятельная работа обучающихся	4
Тематика самостоятельной работы: Доклад: «Области применения полупроводников»		
Тема 1.2. Контактные явления. Образование и свойства <i>p-n</i> перехода.	Содержание учебного материала	8
	Устройство, механизм образования, принцип действия несимметричного электронно-дырочного <i>p-n</i> перехода. Свойства <i>p-n</i> перехода в равновесном состоянии, при наличии внешнего	

	напряжения. Вольтамперная характеристика, ёмкости перехода. Температурные и частотные и свойства р-п перехода. Контактные явления. Переход металл-полупроводник.	
	Лабораторная работа	-
	Практическое занятие	-
	Самостоятельная работа обучающихся	
	Тематика самостоятельной работы: Доклад на тему: «Особенности выпрямляющих контактов "металл - полупроводник" (барьер Шоттки)» Реферат: «Туннельный эффект».	8
Раздел 2. Устройство, принцип действия, основные параметры, характеристики и схемы включения полупроводниковых и фотоэлектронных приборов.		44
Тема 2.1. Полупроводниковые диоды.	Содержание учебного материала	
	Основные определения и классификация полупроводниковых диодов. Выпрямительные диоды. Кремниевые стабилитроны. Высокочастотные диоды. Импульсные диоды. Варикапы. Туннельные диоды.	6
	Лабораторная работа	-
	Практическое занятие	4
	1. Исследование полупроводникового диода, стабилитрона.	2
	2. Исследование мостовой схемы выпрямителя	2
	Самостоятельная работа обучающихся	
	Тематика самостоятельной работы: Доклад на тему: «Расчет параметров схемы включения стабилитрона»	4
Тема 2.2. Биполярные и полевые транзисторы.	Содержание учебного материала	
	Классификация, условные графические обозначения транзисторов. Структура, принцип действия биполярных транзисторов. Технология изготовления. Способы включения транзисторов: с общей базой, с общим эмиттером, с общим коллектором. Анализ схем. Статические характеристики биполярных транзисторов для разных схем включения. Динамический режим работы биполярных транзисторов. Транзистор как активный четырёхполюсник. Малосигнальные параметры. Температурные и частотные свойства биполярных транзисторов. Шумы в транзисторах. Устройство и принцип действия МДП-транзисторов с индуцированным n- и р-каналами. Особенности транзисторов со встроенным каналом (обеднённого и обогащённого типов). Характеристики. Параметры. Система маркировки полупроводниковых приборов.	14

	Лабораторная работа	-
	Практическое занятие	4
	3. Исследование транзистора по схеме с общим эмиттером.	2
	4. Исследование полевого транзистора.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	6
	Тематика самостоятельной работы: Составление таблицы: «Сравнительная оценка биполярных и полевых транзисторов» Реферат на тему: «Шумы в транзисторах».	
Тема 2.3. Тиристоры.	Содержание учебного материала	
	Классификация, условные графические обозначения. Четырёхслойная полупроводниковая структура и ее особенности. Схемы включения, характеристики, определение параметров.	4
	Лабораторная работа	-
	Практическое занятие	2
	5. Исследование тириستоров.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	4
	Тематика самостоятельной работы: Реферат на тему: «Применение тиристоров в электротехнике и электронике».	
Тема 2.4. Фотоэлектронные и излучающие приборы	Содержание учебного материала	
	Фотоэлектронные и излучающие приборы. Фотодиоды. Светодиоды. Особенности конструкции, схемы включения, характеристики, параметры. Фототранзисторы. Особенности конструкции, характеристики, параметры, условные графические обозначения, применение. Фототиристоры. Особенности конструкции, характеристики, параметры, условные графические обозначения, применение.	8
	Лабораторная работа	-
	Практическое занятие	2
	6. Исследование фототранзистора.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	8
	Тематика самостоятельной работы: Презентация на тему: «Сенсорные экраны: конструкция, технология, схемотехника». Доклад на тему «Перспективы развития оптоэлектронной техники»	
Раздел 3. Основы микроэлектроники: элементы интегральных схем.		
		18
Тема 3.1. Понятие интегральных схем.	Содержание учебного материала	6
	Определения. Термины. Техничко-экономические характеристики и показатели интегральных схем (ИС). Классификация и система обозначений.	

	Лабораторная работа	-
	Практическое занятие	-
	Самостоятельная работа обучающихся	4
	Тематика самостоятельной работы: Презентация на тему: «Этапы развития интегральных схем».	
Тема 3.2. Элементы и компоненты гибридных интегральных схем (ГИС)	Содержание учебного материала	4
	Особенности, достоинства, недостатки ГИС. Основные части ГИС. Конструкции элементов ГИС. Материалы, применяемые в тонкопленочных, толстопленочных ГИС. Компоненты ГИС. Большие гибридные интегральные схемы (БГИС).	
	Лабораторная работа	-
	Практическое занятие	-
	Самостоятельная работа обучающихся	2
	Тематика самостоятельной работы: Сообщение на тему «Современные технологии получения ГИС»	
Тема 3.3. Функциональная микроэлектроника.	Содержание учебного материала	8
	Основные направления развития функциональности микроэлектроники. Оптоэлектроника. Акустоэлектроника. Криоэлектроника. Хемоэлектроника. Биоэлектроника. Приборы с зарядной связью.	
	Лабораторная работа	-
	Практическое занятие	-
	Самостоятельная работа обучающихся	6
	Тематика самостоятельной работы: Доклад на тему: «Элементы Пельтье. Технология изготовления и применение». Реферат на тему: «Перспективы развития приборов функциональной микроэлектроники»	
Раздел 4. Аналоговая схемотехника.		26
Тема 4.1. Показатели и характеристики аналоговых устройств.	Содержание учебного материала	4
	Классификация аналоговых электронных устройств по их функциональному назначению и схематическим особенностям. Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств.	
	Лабораторная работа	-
	Практическое занятие	-
	Самостоятельная работа обучающихся	-
	Тематика самостоятельной работы:	
Тема 4.2. Классификация усилителей по их	Содержание учебного материала	8
	Основные технические показатели усилителей. Режимы работы усилительных каскадов.	

функциональному назначению и схематическим особенностям.	Предварительные каскады усиления напряжения низкой частоты. Усилители мощности. Фазоинверсные каскады. Усилители постоянного тока, их назначение, особенности построения схем. Дифференциальные каскады усилителей постоянного тока на дискретных элементах. Усилители постоянного тока с преобразованием. Избирательные усилители. Широкополосные усилители и их применение для усиления импульсных сигналов. Способы увеличения широкополосности.	
	Лабораторная работа	-
	Практическое занятие	2
	7. Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	1
	Тематика самостоятельной работы: Сообщение на тему «Классификация и типы усилителей»	
Тема 4.3. Обратная связь и ее влияние на характеристики устройства.	Содержание учебного материала	4
	Обратная связь. Виды обратной связи. Влияние обратной связи на характеристики устройства.	
	Лабораторная работа	-
	Практическое занятие	2
	8. Исследование УНЗЧ с отрицательными обратными связями.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Тематика самостоятельной работы: Сообщение на тему «Способы снятия обратной связи и их особенности».		
Тема 4.4. Операционные усилители (ОУ)	Содержание учебного материала	4
	Определение ОУ. Условное графическое обозначение. Инвертирующие и неинвертирующие включения ОУ. Классификация, система обозначений.	
	Лабораторная работа	-
	Практическое занятие	2
	9. Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителя на ОУ.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	6
	Тематика самостоятельной работы: Сообщение на тему «Амплитудно-частотные характеристики ОУ» Доклад на тему: «Компаратор на ОУ»	
Промежуточная аттестация: экзамен		
Всего часов: 165/110/55		

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины предполагает наличие учебного кабинета проектирования цифровых устройств, лаборатория цифровой схемотехники, микропроцессоров и микропроцессорных систем, периферийных устройств и электромонтажной мастерской.

Подготовка внеаудиторной работы должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

рабочее место преподавателя;
посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
комплект учебно-методической документации;
наглядные пособия и презентации «Прикладная электроника»;
стенды-макеты с образцами полупроводниковых приборов;
стенды-макеты устройств электронной техники;
комплект тестовых заданий.

Технические средства обучения:

компьютеры по количеству обучающихся;
мультимедиапроектор;
измерительные приборы: электронные цифровые вольтметры и амперметры, частотомеры, осциллографы;
генераторы частоты и импульсов;
комплекты монтажных инструментов (набор отверток, плоскогубцы, бокорезы, паяльник с принадлежностями для пайки, пинцеты, измерительные щупы);

наборы элементов и компонентов: полупроводниковых приборов (диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры, оптопары, цифровые и аналоговые микросхемы), резисторы (постоянные и переменные), конденсаторы (постоянные и переменные), малогабаритные дроссели, малогабаритные трансформаторы (импульсные, согласующие, повышающие, понижающие) и др.;

демонстрационные ресурсы в электронном представлении.

4.2. Общие требования к организации образовательной деятельности

Освоение обучающимися учебной дисциплины должно проходить в условиях созданной образовательной среды как в образовательной

организации (учреждении), так и в организациях, соответствующих профилю учебной дисциплины «Прикладная электроника».

Преподавание учебной дисциплины должно носить практическую направленность. В процессе практических занятий обучающиеся закрепляют и углубляют теоретические знания, приобретают необходимые профессиональные умения и навыки.

Изучение таких общепрофессиональных дисциплин как: «Инженерная графика», «Основы электротехники», «Прикладная электроника», «Электротехнические измерения», «Информационные технологии», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Операционные системы и среды», «Дискретная математика», «Основы алгоритмизации и программирования», «Безопасность жизнедеятельности» должно предшествовать освоению профессиональных модулей или изучается параллельно.

Теоретические занятия должны проводиться в учебном кабинете электронной техники;

практические занятия проводятся в лабораториях согласно ГОС СПО по специальности (на базе рабочей профессии).

Текущий контроль и промежуточная аттестация обучения должны складываться из следующих компонентов:

текущий контроль: опрос обучающихся на занятиях, проведение тестирования, оформление отчётов по практическим занятиям, решение производственных задач обучающимися в процессе проведения теоретических занятий и т.д.;

промежуточная аттестация: экзамен.

4.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по программе учебной дисциплины: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю учебной дисциплины ОП.03. Прикладная электроника и специальности (на базе рабочей профессии) 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Требования к квалификации педагогических кадров:

инженерно-педагогический состав: высшее профессиональное образование, соответствующее учебной дисциплине; опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы: получение дополнительного профессионального образования по программам повышения квалификации не реже одного раза в 5 лет.

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

Основные источники:

1. Барыбин А.А. Электроника и микроэлектроника / А.А. Барыбин. – М.: Физматлит, 2008. – 424 с.
2. Вознесенский А.С. Электроника и измерительная техника / А.С. Вознесенский, В.Л. Шкуратник. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2014. – 480с.
3. Галкин В.И. Промышленная электроника и микроэлектроника. / В.И. Галкин. – М.: Высшая школа, 2006. – 350 с.
4. Джонс М. Электроника - практический курс / М. Джонс. – М.: Техносфера, 2013. – 512 с.
5. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника: Учебное пособие для студ. высш. проф. образования / М.А. Жаворонков, А.В. Кузин. – М.: ИЦ Академия, 2013. – 400 с.
6. Каганов В.И. Прикладная электроника: Учебник / В.И. Каганов. – М.: Academia, 2016. – 80 с.
7. Лачин В.И. Электроника: Учебное пособие / В.И. Лачин, Н.С. Савелов. – Рн/Д: Феникс, 2010. – 703 с.
8. Миловзоров О.В. Электроника: Учебник для бакалавров / О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. – М.: Юрайт, 2017. – 407 с.

Дополнительные источники:

1. Аливерти П. Электроника для начинающих. Самый простой пошаговый самоучитель / П. Аливерти. - М.: Эксмо, 2014. - 160 с.
2. Алехин В.А. Электротехника и электроника. Компьютерный лабораторный практикум в программной среде TINA-8: Учебное пособие для вузов. / В.А. Алехин. - М.: РиС, 2014. - 208 с.
3. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника / В.Г. Гусев. - М.: Высшая школа, 2008. - 798 с.

Интернет-ресурсы:

1. Электроника для всех. Обучение и объяснение первооснов электроники и электротехники и разбор более сложных устройств. Режим доступа: <http://easyelectronics.ru/>
2. Электроника для всех. Интерактивная система обучения. Режим доступа: <https://emkelektron.webnode.com/et/>

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
<p>Знать: принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей; технологию изготовления и принципы функционирования полупроводниковых диодов и транзисторов, тиристора, аналоговых электронных устройств; свойства идеального операционного усилителя; принципы действия генераторов прямоугольных импульсов, мультивибраторов; особенности построения диодно-резистивных, диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных схем, реализации булевых функций; цифровые интегральные схемы: режимы работы, параметры и характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств; этапы эволюционного развития интегральных схем: БИС, СБИС, МП СБИС, переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.</p>	<p>описание и объяснение определений, условных обозначений, демонстрация учебного материала; выполнение самостоятельной работы, индивидуальных заданий; подготовка сообщений и докладов.</p>	<p>экспертная оценка результатов устного и письменного опросов; тестовый контроль.</p>
<p>Уметь: различать полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры на схемах и в изделиях; определять назначение и свойства основных функциональных узлов аналоговой электроники: усилителей, генераторов в схемах; использовать операционные усилители для построения</p>	<p>демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач; выполнение требований технического задания на проектирование цифровых устройств; построение логических схем; установка и конфигурирование</p>	<p>экспертная оценка результатов практических работ, внеаудиторной самостоятельной работы; текущий контроль в форме устного опроса; выполнение тестовых заданий.</p>

различных схем; применять логические элементы для построения логических схем, грамотно выбирать их параметры и схемы включения.	персональных компьютеров и подключение периферийных устройств.	
---	--	--