

**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АВТОНОМНАЯ  
НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИННОВАЦИОННЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**РАССМОТРЕНО:**

**На заседании методического совета  
Протокол № 5 от 30.05.2022г.**

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор ПОАНО «НИК»  
\_\_\_\_\_ Г.Г. Аминова  
Приказ №134-7/1 от 31.08.2022г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП. 03 Основы электроники и цифровой схемотехники  
по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)  
по специальности 09.01 03 Мастер по обработке цифровой информации  
на базе основного общего образования  
форма обучения: очная**

Программа учебной дисциплины ОП. 03 Основы электроники и цифровой схемотехники разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего общего образования, утверждённого приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 года, № 413 (с изменениями от 29.07.2017)

**Организация-разработчик:** ПОАНО «Национальный инновационный колледж»

## СОДЕРЖАНИЕ

. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	0,

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Основы электроники и цифровой схемотехники

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 09.01.03 Мастер по обработке цифровой информации.

### 1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих:

Учебная дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам и принадлежит профессиональному циклу программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих.

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

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

- определять параметры полупроводниковых приборов и элементов системотехники;

**знать:**

- основные сведения об электровакуумных и полупроводниковых приборах, выпрямителях,
- колебательных системах, антеннах; усилителях, генераторах электрических сигналов;
- общие сведения о распространении радиоволн;
- принцип распространения сигналов в линиях связи;
- сведения о волоконно-оптических линиях;
- цифровые способы передачи информации;
- общие сведения об элементной базе схемотехники (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы, элементы оптоэлектроники);
- логические элементы и логическое проектирование в базисах микросхем;
- функциональные узлы (дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры. Цифровые компараторы, сумматоры, триггеры, регистры, счетчики);
- запоминающие устройства на основе БИС/СБИС;
- цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

### формируемые профессиональные компетенции:

**ПК 1.1.** Подготавливать к работе и настраивать аппаратное обеспечение, периферийные устройства, операционную систему персонального компьютера и мультимедийное оборудование.

**ПК 1.2.** Выполнять ввод цифровой и аналоговой информации в персональный компьютер с различных носителей.

**ПК 1.3.** Конвертировать файлы с цифровой информацией в различные форматы.

**ПК 1.4.** Обработать аудио- и визуальный контент средствами звуковых, графических и видеоредакторов.

**ПК 1.5.** Создавать и воспроизводить видеоролики, презентации, слайд-шоу, медиафайлы и другую итоговую продукцию из исходных аудио-, визуальных и мультимедийных компонентов средствами персонального компьютера и мультимедийного оборудования.

**ПК 2.1.** Формировать медиатеки для структурированного хранения и каталогизации цифровой информации.

**ПК 2.2.** Управлять размещением цифровой информации на дисках персонального компьютера, а также дисковых хранилищах локальной и глобальной компьютерной сети.

**ПК 2.3.** Тиражировать мультимедиа-контент на различных съемных носителях информации.

**ПК 2.4.** Публиковать мультимедиа-контент в сети Интернет.

#### **формируемые общие компетенции:**

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

**ОК 2.** Организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

**ОК 3.** Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

**ОК 4.** Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

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

**ОК 6.** Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

**ОК 7.** Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

**1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:** максимальной учебной нагрузки обучающегося 59 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 39 часов; самостоятельной работы обучающегося 20 часов.

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

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

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	54
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	36
в том числе:	
практическая работа	18
лабораторная работа	18
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	18
в том числе:	
<input type="checkbox"/> подготовка к практическим и лабораторным работам, выполнение домашних заданий	9
<input type="checkbox"/> изучение учебной и специальной литературы, интернет - источников	3
подготовка рефератов, докладов, презентаций	3
выполнение расчетных заданий	3
<b>Итоговая аттестация в форме экзамен</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.03 Основы электроники и цифровой схемотехники

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала обучающихся	Количество часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	1
	<p>Цель и задачи курса «Основы электроники и цифровой схемотехники». Содержание дисциплины, основные разделы курса и их содержание, связь с другими дисциплинами. Физические процессы - носители информации. Физические эффекты, используемые в электронике. Электронновакуумные, ионные, твердотельные электронные приборы.</p>		
<b>Тема 1. Физические основы полупроводниковых приборов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
	<p>Носители заряда в полупроводниках. Зонная модель полупроводников. Процессы генерации и рекомбинации подвижных носителей зарядов. Вырожденный и невырожденный полупроводники. Уровень Ферми полупроводников. Зависимость энергии Ферми от температуры и концентрации примесей. Концентрация свободных носителей, ее зависимость от температуры и степени легирования. Неравновесные носители: время жизни и его зависимость от концентрации примесей и температуры. Дрейфовое движение носителей, дрейфовый ток. Подвижность, ее зависимость от температуры и напряженности электрического поля. Проводимость полупроводников, ее зависимость от материала, температуры и концентрации примесей. Диффузионное движение носителей, диффузионный ток, коэффициент диффузии, диффузионная длина. Применение полупроводников (приборы, используемые физические эффекты, характеристики, области применения). Понятие об электронно-дырочном переходе, типы переходов. Электронно-дырочный</p>		





	<p>переход в равновесном состоянии: распределение зарядов и поля, ширина р-п перехода, контактная разность потенциалов, энергетическая диаграмма, условия равновесия, токи в р-п переходе. Прямосмещенный р-п переход. Понятие об эмиттере и базе. Инжекция. Обратносмещенный р-п переход. Экстракция. Распределение носителей. Зависимость ширины р-п перехода от напряжения. Вольт-амперная характеристика р-п перехода и ее зависимость от температуры, степени легирования. Особенности прямой ветви вольт-амперной характеристики реального перехода. Влияние материала и объемного сопротивления базы на ход характеристик и параметры р-п перехода. Обратный ток, его составляющие и их зависимость от материала полупроводника, концентрации примесей и температуры. Пробой перехода, его виды, механизмы, вольт-амперные характеристики. Барьерная и диффузионная емкости перехода. Специальные виды переходов: гетеропереход, переход металл- полупроводник. Эквивалентные схемы р-п перехода. Эффект Гана.</p>		
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p>		
	<p>Выполнение расчетного задания на определение параметров полупроводниковых приборов и элементов схемотехники.</p>	<p>3</p>	
<p><b>Тема 2.</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	<p>2</p>	<p>1</p>

<b>Полупроводниковые диоды.</b>	<p>Классификация диодов. Выпрямительные диоды, характеристика, основные параметры. Особенности выпрямительных диодов на арсениде галлия и с барьером Шоттки. Работа диода с активной нагрузкой. Нагрузочная прямая и методы ее построения. Особенности работы диодов в импульсном режиме. Накопление и рассасывание носителей в области базы при переключении. Время установления и время восстановления. Импульсные диоды. Сокращение времени установления и восстановления, их назначение, конструкция. Диоды с барьером Шоттки. Основные электрические параметры и характеристики. Стабилитроны, их назначение, вольт-амперная характеристика, параметры, температурная компенсация, особенности конструкции и технологии. Приборы СВЧ диапазона. Диоды для детектирования и преобразования частоты. Диоды с барьером Шоттки, обращенные диоды. Варикапы, их назначение, основные параметры. Лавиннопролетные диоды, диоды Ганна, диоды с накоплением заряда. Эквивалентные схемы различных типов полупроводниковых диодов.</p>	вольтамперная		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1		
	Изучение учебной и специальной литературы, интернет - источников по теме: «Полупроводниковые диоды».			
<b>Тема 3. Биполярные транзисторы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1	
<p>Структура биполярного транзистора (БТ) и назначение основных областей. Принцип действия. Физические процессы в базе транзистора, взаимодействие переходов. Коэффициент передачи по току в схеме с ОБ. Принцип усиления мощности. Зависимость коэффициента передачи по току от технологии изготовления и режима работы. Эффект модуляции толщины базы. Семейство входных и выходных характеристик в схеме с ОБ, их зависимость от температуры. Режимы работы: активный, насыщения, отсечки,</p>				

	<p>инверсный. Коэффициент передачи тока базы в схеме с ОЭ, сквозной ток транзистора. Семейство входных и выходных характеристик в схеме с ОЭ и их зависимость от температуры. Работа транзистора в схеме усилителя. Входная и выходная динамические характеристики. Выбор рабочего режима. Графический анализ усилителя. Определение динамических параметров усилительного каскада по семейству статических характеристик и нагрузочной прямой. Физическая эквивалентная схема БТ (Т-образная) и ее преобразование в П-образную для включения с ОБ и ОЭ, полные и упрощенные схемы. Дифференциальные сопротивления эмиттерного и коллекторного переходов, емкости переходов, сопротивление базы, коэффициент передачи по току, крутизна. Зависимость величины элементов эквивалентных схем от режима работы транзистора. Транзистор как линейный четырехполюсник. Системы H, Y, Z параметров транзисторов. Эквивалентные схемы усилителя в режиме малого сигнала. Коэффициент усиления по напряжению и сквозной коэффициент усиления. Входное и выходное сопротивление. Работа транзистора в диапазоне высоких частот. Физические процессы, определяющие частотные зависимости свойств транзисторов. Предельные и граничные частоты усиления транзистора по току в схемах с ОБ и ОЭ. Постоянные времени транзистора - собственная и цепи обратной связи. Максимальная частота усиления мощности. Дрейфовые транзисторы:</p> <p>особенности структуры и технологии изготовления, энергетическая диаграмма, механизм переноса носителей через базу. Работ транзистора в импульсном режиме. Физические процессы накопления и рассасывания носителей заряда в базе. Ненасыщенный, насыщенный, переключаемый, режимы работы. Импульсные параметры транзисторов. Особенности БТ</p>		
			9

		СВЧ диапазона. Достигнутые частоты мощности, шумы.		
<b>Тема 4. Полевые транзисторы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	1
		<p>Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Структура, назначение основных областей. Принцип действия. Статические стоковые и сток-затворные характеристики, их зависимость от температуры.</p> <p>Полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом. Эффекты поля: режим обогащения, обеднения и инверсии при поверхностного слоя. Стоковые и сток-затворные характеристики. Пороговое напряжение.</p> <p>Полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом. Особенности технологии, статические характеристики. Статические параметры: крутизна характеристики, выходное сопротивление, коэффициент усиления; порядок величин, их зависимость от режима работы. Эквивалентные схемы полевых транзисторов. Работа транзистора в схеме усилителя. Входная и выходная динамические характеристики. Выбор рабочего режима. Графический анализ усилителя. Определение динамических параметров усилительного каскада по семейству статических характеристик и нагрузочной прямой.</p>		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		1	
	Изучение учебной и специальной литературы, интернет - источников по теме: «Транзисторы»			
<b>Тема 5. Усилительные устройства.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	1
		<p>характеристик параметр усилителей</p> <p>Основные и характеристики усилителей</p> <p>Классификация усилителей в зависимости от вида амплитудно-частотной характеристики. Линейные искажения. Нелинейные искажения. Амплитудная характеристика. Обратная связь в усилителях: классификация. Влияние обратной связи на параметры усилителя. Усилители на биполярных транзисторах.</p>		



		<p>Выбор режима работы. Стабилизация режима работы каскадов на биполярных транзисторах. Дифференциальные каскады. Источники тока. Операционные усилители: характеристики и параметры. Линейные схемы на операционных усилителях.</p>		
		<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Изучение учебной и специальной литературы, интернет - источников по теме: «Усилительные устройства».</p>	1	
<p><b>Тема 6. Базовые элементы линейных интегральных схем.</b></p>		<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Основные понятия микроэлектроники. Элементы и компоненты ИМС. Классификация ИМС. Изоляция элементов в монолитных ИМС. Недостатки усилителей на одном транзисторе. Дифференциальные каскады. Коэффициент передачи дифференциального и синфазного сигналов, относительное ослабление синфазной составляющей сигнала, входное и выходное сопротивления для дифференциальных и синфазных сигналов, амплитудночастотная, фазочастотная и амплитудная Асимметричные усилительные характеристики. Дифференциальные усилители динамическая нагрузка, генераторы тока, операционные усилители и их структура.</p>	2	1
<p><b>Тема 7. Базовые элементы цифровых интегральных схем.</b></p>		<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Базовые элементы цифровых ИС. Ключи, элементы И, ИЛИ, НЕ. Особенности ТТЛ, ЭСЛ, МОП, КМОП ИС. Основные электрические характеристики логических элементов (ЛЭ): статические характеристики: уровни логических сигналов "0" и "1", передаточная статическая характеристика, помехоустойчивость, коэффициент разветвления по выходу,</p>	2	1

		потребляемая мощность; динамические характеристики: время перехода от одного уровня к другому, время задержки распространения, динамическая потребляемая мощность. Логическое проектирование в базисах микросхем. Элементарные		
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

	<p>ячейки памяти. Статическая, динамическая, энергонезависимая память. Запоминающие устройства на основе БИС, СБИС. Общая характеристика и классификация интегральных элементов цифровых устройств. Условные обозначения. Основные типы и серии логических интегральных схем. Базовые элементы транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ и ТТЛШ.), эмиттерно-связанной логики (ЭСЛ), логики на МОП и КМОП структурах. Интегральные схемы малой средней большой и сверхбольшой степени интеграции. Интегральные схемы жесткой структуры, базовые матричные кристаллы и программируемые логические матрицы.</p> <p><b>Практическая работа</b></p>	2	2
	Логические элементы.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	3	
	Выполнение расчетной работы по теме: «Арифметические действия над числами».		
	Подготовка к практической работе.		
	Подготовка реферата по теме: «Системы счисления».		
<b>Тема 8.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
<b>Функциональные узлы. Арифметико-логические устройства. Элементы коммутации и преобразования информации.</b>	<p>Триггеры: одноступенчатые и двухступенчатые, динамическим управлением. Взаимное преобразование триггеров. Регистры. Параллельный регистр. Сдвигающий регистр. Счетчики: классификация. Счетчик прямого и обратного счета. Синхронные счетчики. Двоично-кодированные счетчики. Кольцевые счетчики. сумматор</p> <p>Элементы выполнения арифметических операций: (двоичный, одноразрядный, многоразрядный, последовательные, параллельные).Схемы контроля чистоты. Цифровые компараторы. Арифметико-логические устройства. Шифратор. Дешифратор. Преобразователи кода. Мультиплексоры и каналны демультимплексоры. Шинные формирователи е</p>		



	приемопередатчики. мультивибраторы.	Триггеры а.	Шмитт	Ждущие		
	<b>Практическая работа</b>					
	Синтез и исследование триггеров.				12	2
	Цифровые счетчики импульсов.					2
	Двоичные сумматоры.					2
	Цифровые компараторы.					2
	Мультиплексоры и демультимплексоры.					2
	Цифровые автоматы.					2
	<b>Лабораторная работа</b>					
	Исследование функциональных свойств регистров.				4	2
	Проектирование и исследование дешифраторов.					2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				10	
	Подготовка к практической работе.					
	Выполнение расчетной работы по теме: «Проектирование комбинационных цифровых устройств в заданном базисе логических элементов».					
	Подготовка доклада по теме: «Сведения о волоконно-оптических линиях».					
<b>Тема 9.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				2	1
<b>Преобразователи аналоговых сигналов.</b>	<p style="text-align: right;">параметры</p> <p>1. Цифро-аналоговые преобразователи. Основные статические, динамические. ЦАП с суммированием токов. Достоинства и недостатки.</p> <p>Аналого-цифровые преобразователи. Операции процесса аналого-цифрового преобразования. Основные параметры АЦП. АЦП мгновенных значений напряжений: последовательного счета, последовательного приближения, параллельные и параллельно-последовательные. АЦП средних значений напряжения: с времяимпульсным преобразованием, с частотно-импульсным преобразованием и со статистическим усреднением.</p>					



		Интегральные микросхемы АЦП.		
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	
		Подготовка презентации по теме: «Общие сведения о распространении радиоволн».		
		<b>Дифференцированный зачет</b>	2	3
			<b>59</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории электроники с основами радиоэлектроники и кабинета информатики и информационных технологий. Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся,
- рабочее место преподавателя,
- плакаты,
- презентации по темам;

Технические средства обучения:

- компьютеры, объединенные в локальную сеть,
- мультимедийное оборудование,
- периферийные устройства: принтеры, сканеры, внешние накопители на магнитных и оптических дисках, акустические системы, микрофоны, источники видеосигнала (цифровая видеокамера, цифровая фотокамера, веб-камера).

- Наглядный материал «Система моделирования аналоговых и цифровых устройств» - Наглядный материал «Система разработки цифровых устройств»

Стенды для исследования ПП приборов.

Технические средства обучения:

- компьютеры, объединенные в локальную сеть,
- мультимедийное оборудование

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

1. Туревский И.С. Электротехника с основами электроники : учеб. пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 448 с. — (Среднее профессиональное образование).

**Дополнительные источники:**

1. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника, ОИЦ «Академия», 2013.
2. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: Уч.пос.- СПб , 2015г

<http://www.radioman-portal.ru/magazin/shemotehnika/> - Журнал «Схемотехника»

3. <http://www.electronics.ru/issue/2001/4/4/> - Журнал «Электроника НТБ»

4. <http://www.russianelectronics.ru/leader-r/lists/39833/> - Время электроники (журналы «ЭК», «Современная светотехника», «Производство электроники»)

5. [http://smps.h18.ru/circuit\\_engineering.html](http://smps.h18.ru/circuit_engineering.html) - Литература по схемотехнике

### КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, выполнения самостоятельной работы, а также выполнения обучающимися презентаций.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
определяет параметры полупроводниковых приборов и элементов системотехники;	Оценка выполнения решения задач, оценка выполнения практических работ, дифференцированный зачет
<b>Знания:</b>	
основных сведений об электровакуумных полупроводниковых приборах, выпрямителях,	Тестирование, устный опрос, самостоятельная работа, дифференцированный зачет
о системах колебательных антенн усилителях; генераторах электрических сигналов;	Тестирование, устный опрос, самостоятельная работа, дифференцированный зачет
общих сведений о распространении радиоволн;	Устный опрос, контрольная работа, дифференцированный зачет
принципов распространения сигналов в линиях связи;	Оценка выполнения и защита реферата, дифференцированный зачет
сведений о волоконно-оптических линиях;	Тестирование, самостоятельная работа, дифференцированный зачет
цифровых способов передачи информации;	Тестирование дифференцированный зачет
общих сведений об элементной базе схемотехники (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы,	Тестирование, оценка выполнения решения задач, дифференцированный зачет

<p>микросхе мы, оптоэлектроник и);</p>	<p>элемент ы</p>
<p>логических элементов и логического проектирования в базисах микросхем;</p>	<p>Оценка выполнения и защита практической работы, оценка выполнения решения задач, оценка выполнения и защита реферата, дифференцированный зачет</p>

<p>функциональны узлов (дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры , демультиплексор ы.</p>	<p>Тестирование, оценка выполнения и защита практической работы,  дифференцированный зачет</p>
<p>Цифровых компараторо в, триггеров, сумматоров, в, регистров, счетчиков);</p>	<p>Тестирование, оценка выполнения и защита практической работы, дифференцированный зачет</p>
<p>Запоминаю щих устройств осн на ове  БИС/СБИС;</p>	<p>Тестирование, дифференцированный  зачет</p>
<p>цифро- и аналоговые аналого-  цифровые преобразователи.</p>	<p>Тестирование, оценка выполнения и защита презентации,  дифференцированный зачет.</p>

